



Gobierno de Navarra
Departamento de Cohesión Territorial



Nafarroako Gobernua
Lurralde Kohesiorako Departamentua

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TÍTULO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE
DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA -
ELIZONDO CON LA NA-8307
(ANTIGUA N-121B)

TOMO:

TOMO I

DOCUMENTO:

DOCUMENTO N°1 - MEMORIA Y ANEJOS

DIRECTORA DEL PROYECTO:

M^a CARMEN GONZÁLEZ MARTÍNEZ

AUTOR DEL PROYECTO:

RICARDO RICO RUBIO

CONSULTOR:



FECHA:

DICIEMBRE 2022



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

DOCUMENTO N°1 MEMORIA Y ANEJOS



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

MEMORIA

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. OBJETO DEL PROYECTO	2
1.2. ANTECEDENTES	2
1.2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.....	2
1.2.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS	2
2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	5
3. PRINCIPALES CONDICIONANTES CONSIDERADOS EN EL PROYECTO	6
3.1. CONDICIONANTES HIDRAULICOS.....	6
3.2. CONDICIONANTES DE TRAZADO	6
3.3. CONDICIONANTES ESTRUCTURALES	7
4. ESTADO ACTUAL.....	9
5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	12
5.1. INTRODUCCIÓN.....	12
5.2. SOLUCIÓN ADOPTADA	12
5.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	12
5.2.2. CUMPLIMIENTO DE LOS CONDICIONANTES DESCRITOS	12
5.3. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	17
5.3.1. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL TRAZADO	17
5.4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....	18
5.5. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE	20
5.6. MOVIMIENTO DE TIERRAS	21
5.7. FIRMES.....	21
5.8. ESTRUCTURAS	22
5.9. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	25
5.10. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS	26
5.11. ILUMINACIÓN.....	29
5.12. OBRAS COMPLEMENTARIAS	30
5.13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	30
5.14. INTEGRACIÓN AMBIENTAL	31
5.15. SERVICIOS AFECTADOS	33
5.16. EXPROPIACIONES.....	36
5.17. PLAN DE OBRA	37
5.18. COORDINACIÓN CON OTROS SERVICIOS, EMPRESAS Y ORGANISMOS	37
5.19. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	37
5.20. PRESUPUESTOS	37
5.20.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	37
5.20.2. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN	38
6. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	39
7. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	41

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

El Servicio de Estudios y Proyectos del Gobierno de Navarra ha promovido el Proyecto de Construcción del Puente de Conexión de la Variante de Irurita – Elizondo con la NA-8307 (antigua N-121-B), en el término municipal de Baztán (Navarra).

El objeto fundamental del presente proyecto es definir las obras necesarias que permitan la conexión entre el ramal que se corresponde con la carretera NA-4407, que parte de la Variante de Elizondo en la rotonda existente en torno al P.K. 49, con la carretera NA-8307, antigua N-121-B. Para ello, será necesaria la construcción de un puente sobre el río Baztán, una glorieta en la conexión con la carretera NA-8407 y los viales de unión a uno y otro lado del puente.

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Con fecha 2 de julio de 2003 se aprobó la Resolución 452/2003, del Director General de Obras Públicas, por la que se aprobaban la propuesta y el expediente de contratación de los trabajos de redacción del “Proyecto de Construcción de la carretera N-121-B, Tramo: Irurita – Elizondo”.

Por Resolución 594/2003, de 19 de septiembre, del Director General de Obras Públicas, se adjudicaron a la empresa PEYCO, S.A. los trabajos de redacción del “Proyecto de Construcción de la carretera N-121-B, Tramo: Irurita – Elizondo”.

En una primera fase, dentro del anterior contrato, se redactó el “Estudio Informativo de la Carretera N-121-B, Tramo: Irurita-Elizondo”. Con fecha de julio de 2003, el Servicio de Proyectos, Ferrocarriles y Obras Hidráulicas del Gobierno de Navarra redactó el “Estudio Informativo de la Carretera N-121-B, Tramo: Irurita-Elizondo”.

Tras la aprobación definitiva del Estudio Informativo de la Carretera N-121-B, Tramo: Irurita-Elizondo” se redactó, en el año 2008, el Proyecto de Trazado que fue aprobado por el Gobierno de Navarra.

Según la Orden Foral 14/2009, de 24 de febrero, de la Consejera de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones, se aprobó el “Proyecto de construcción de la carretera N-121-B. Tramo: Irurita-Elizondo”.

Debido a los problemas de autorización para la construcción del Puente sobre el río Baztán, por parte de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, el 19 de junio de 2009, según la Orden Foral 58/2009, la Consejera de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones, aprobó la división del proyecto de “Construcción de la carretera N-121-B. Tramo: Irurita-Elizondo” en dos proyectos, uno de “Construcción de la variante de Irurita Elizondo” y otro de “Construcción del puente de conexión de la variante de Irurita-Elizondo con la antigua carretera 121-B”. Se llevaron a cabo las obras del primer proyecto quedando pendiente la construcción del puente, objeto del presente proyecto.

Con fecha 18 de febrero de 2022 se adjudicó a la UTE SGS Tecnos S.A. – K2 Estudio de Ingeniería S.L. la redacción del Proyecto de construcción del puente de conexión de la variante de Irurita-Elizondo con la NA-8307 (antigua N-121-B) y obras complementarias, cuyo contrato se formalizó el 24 de marzo de 2022.

1.2.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

Los principales antecedentes técnicos relativos a este proyecto son:

- Con fecha 28 de noviembre de 2007 el Director General de Medio Ambiente y Agua formuló la “Declaración de Impacto Ambiental del Estudio informativo de la construcción de la carretera N-121-B, Tramo Irurita-Elizondo”, promovido por el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones (Resolución 2445/2007, de 28 de diciembre publicada en el BON nº5 de 11 de enero de 2008). En esta resolución se declaró el Estudio informativo de la construcción de la carretera N-121-B, Tramo Irurita-Elizondo ambientalmente viable.
- En diciembre de 2008, tras la redacción del “Proyecto de Trazado de la construcción de la carretera N-121-B, Tramo: Irurita-Elizondo” la Confederación Hidrográfica del Cantábrico redactó un informe sobre el Estudio Hidrológico presentado por la empresa Peyco S.A. En este informe se analizaba la información relativa a los viaductos proyectados sobre el Río Bidasoa, Regata Artesiaga y Regata Baguerdi, incluidos en dicho proyecto de trazado. En este informe, la Confederación indicó que, una vez analizada la documentación recibida, ésta no se

consideraba suficiente, por lo que solicitó completar la presentación con los archivos del programa HEC-RAS (utilizado para la realización de dicho estudio). Presentados dichos archivos, la Confederación solicitó información adicional que hasta el momento no se había llegado a presentar. En este informe, además, la Confederación realizó un análisis de la información recibida, concluyendo que “los resultados obtenidos no son fiables y se informa desfavorablemente el estudio presentado”. También se indicó que, a partir del estudio de zonas inundables realizado por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra en el año 2005, desarrollado con mayor precisión y grado de detalle, se podría introducir la geometría del proyecto y estudiar las afecciones de la nueva carretera al cauce. Se indicaron a continuación, una serie de directrices a considerar en el nuevo estudio hidráulico solicitado por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico:

- Se calculará la zona de flujo preferente de cada cauce afectado.
 - En las zonas de flujo preferente no se podrán autorizar actividades vulnerables a las avenidas y que supongan reducción significativa de la capacidad de desagüe de la vía de flujo preferente, por lo que los estribos de los puentes y los terraplenes se ubicarán fuera de la citada vía.
 - Los puentes se diseñarán sin pilas y estribos en el dominio público hidráulico. Dicha zona de dominio público hidráulico queda delimitada en el estudio de zonas inundables del Gobierno de Navarra por la avenida de T=2,33 años.
 - Se respetará el cauce natural del río.
 - El archivo de cálculo hidráulico con el programa HEC-RAS se presentará en un único proyecto (Project).
 - Los planos del estudio hidráulico contendrán las llanuras de inundación para los diferentes periodos de retorno sobre los que se superpondrá el trazado de la carretera proyectada, tanto en planta como en los perfiles transversales. Asimismo, se representará en un plano de planta la zona de flujo preferente y la carretera proyectada.
- En febrero de 2009 la Consejera de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones, del Gobierno de Navarra aprobó el “Proyecto de Construcción de la carretera N-121-B, Tramo: Irurita – Elizondo”, redactado por la empresa Peyco, S.A.

- El 16 de abril de 2009, la Confederación Hidrográfica del Cantábrica emitió un nuevo informe sobre el nuevo Estudio Hidráulico presentado por Peyco S.A. indicando que, si bien se habían llevado a cabo correcciones respecto al estudio presentado en 2008, éste no contemplaba los requerimientos realizados por dicha Confederación en su informe de diciembre de 2008.
- El 26 de mayo de 2009, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico autorizó la construcción de los 3 viaductos (Viaducto 1, 2 y 3 del Proyecto de Construcción de la construcción de la carretera N-121-B, Tramo: Irurita-Elizondo y las obras de drenaje 7, 8, 11, 12 y 14, incluidas en el mismo proyecto). Informó en el mismo documento, que el Viaducto 4, correspondiente al Viaducto sobre el río Bidasoa, en el ramal de penetración de Elizondo *“se estudiará y tramitará en expediente aparte ya que presenta problemas de sobre-elevación de la lámina de agua en avenidas del río”*.
- El 19 de junio de 2009, la Consejera de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones, aprobó la división del proyecto de "Construcción de la carretera N-121-B. Tramo: Irurita-Elizondo" en dos proyectos, uno de "Construcción de la variante de Irurita Elizondo" y otro de "Construcción del puente de conexión de la variante de Irurita-Elizondo con la antigua carretera 121-B".
- En julio de 2012, la empresa INCLAM, S.A. redactó el “Estudio Hidráulico de la capacidad del paso de la carretera N-121-B sobre el río Baztán (Navarra)”, a petición del Gobierno de Navarra. El objeto de dicho estudio era analizar la capacidad de drenaje de las obras de paso proyectadas en el nuevo trazado de la N-121-B. En dicho informe, se realizó un modelo bidimensional del tramo del puente proyectado y el entorno de la localidad de Elizondo, con el objeto de evaluar la incidencia en el régimen hidráulico e inundabilidad del río derivado de la construcción del nuevo vial de conexión. Como resultado, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

“El análisis hidráulico bidimensional refleja que el desbordamiento aguas abajo del meandro de Elizondo discurre por las calles y por un pequeño brazo en la margen derecha. Este brazo no aparece para la avenida de noviembre de 2011 (cuyo periodo de retorno equivalente es 25 años, aproximadamente, en Elizondo). En menor cuantía también se producen desbordamientos en el entorno del puente en la margen derecha.

El trazado del vial sigue el nivel del terreno salvo en la vaguada en la que se sitúa la obra de drenaje transversal. El puente enlaza con las calles adyacentes, dando conexión a la ampliación del casco urbano sin elevar prácticamente las rasantes de los viales existentes. Esto hace que no existan grandes variaciones en el comportamiento del flujo, los calados y las velocidades son similares, las zonas de graves daños son prácticamente las mismas por los que a VID y la Zona de Flujo preferente no varía respecto de la actual.

Las sobreelevaciones significativas se producen por el terraplén de la vaguada, aunque la obra de drenaje transversal tiene capacidad y resguardo para el caudal de 500 años que le llega del Baztán.

El puente, produce sobreelevaciones menores de 50cm, entre 15 y 30 cm pero aguas arriba de la obra de acondicionamiento de cauce proyectada. El puente y el vial no producen sobreelevaciones significativas para Q500, luego no se considera que produzcan daños catastróficos a terceros. Por este motivo e interpretando estrictamente la instrucción se podría proyectar el puente para Q100, con que el resguardo es de 0,55m. Por estar en zona urbana se comprueba que para Q500 la lámina de agua llega a tablero. A pesar de ello no produce una obstrucción al flujo ya que la cota aguas abajo es similar y no existen variaciones en calados y velocidades comparando los 2 escenarios.

No hay aumentos significativos de velocidad. Y en el entorno del puente son menores de 3m/s. No se ha realizado un estudio específico de velocidad en las pilas.

Cumple con los condicionantes del Reglamento del Dominio Público Hidráulico y el borrador de Normativa del Plan salvo por la luz mínima permitida. Los daños importantes se pueden producir en el vial propiamente dicho: por la inundación del vial y por la capacidad de drenaje estricta del puente (Q100).

Puntos a tener en cuenta:

- Aumentar la luz implica aumentar el canto y la rasante del vial. Esto puede llegar a producir daños catastróficos. El puente tendría que estar sobreelevado 80cm respecto de su nivel de proyecto, para que el resguardo en el drenaje de la avenida de 500 años fuera 50cm.
- Revisar la longitud de las pilas ya que se detectó una inconstancia entre las fuentes cartográficas de proyecto y Lidar.

- Aumentar la capacidad en la margen izquierda, antes de la rotonda.
- Cuidar el drenaje de la rotonda de enlace de la margen izquierda.
- La anchura del DPH es de 26m.
- La anchura de la Zona de Flujo Preferente por el eje del puente es de 65m.

Como condicionantes medio ambientales destacamos el siguiente Espacio Natural Protegido:

- Lugar de Interés Comunitario (LIC) “Desembocadura del arroyo de Artesiaga”.

El LIC “Desembocadura del arroyo de Artesiaga” se localiza en los cursos de agua de la regata de Artesiaga y un tramo del río Baztán. Se trata de un tramo de suma importancia para la fauna piscícola. Los alisos que se desarrollan junto a los cursos de agua presentan una enfermedad sin un diagnóstico claro en la actualidad.

2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La carretera N-121-B, discurre de Oronoz – Mugaire a Francia con una longitud total de 32 Km. Se sitúa en el Norte de la Comunidad Foral de Navarra, y conforma una “Y” en los valles cantábricos con el corredor de la N-121-A, sirviendo de soporte a las comunicaciones del Valle del Baztán. Esta vía, articuladora de la zona oriental de dichos valles, conforma un eje de relación con el sur francés apoyado en el paso de Dantxarinea y es el único eje por carretera que permite el acceso del propio Valle del Baztán a Pamplona e Irún a través de la N-121.



Imagen 1. Comarca I: Noroccidental (Fuente: www.navarra.es)

El municipio de Baztán, se encuentra situado al norte de Navarra, siendo, con sus 376,8 kilómetros cuadrados, el municipio más extenso de la Comunidad Foral. En el Valle se integran de sur a norte, los siguientes Lugares o núcleos de población: Almandoz, Berroeta, Aniz, Ziga, Oronoz, Arraioz, Irurita, Gartzain, Lekaroz, Elizondo, Elbete, Arizkun, Azpilkueta, Erratzu y Amaiur. A su vez, estos Lugares se agrupan en cuatro cuarteles históricos: Basaburua (Almandoz, Berroeta, Aniz y Ziga), Erbera (Oronoz, Arraioz, Irurita y Gartzain), Elizondo (Lekaroz, Elizondo y Elbete) y Baztangoiza (Arizkun, Azpilkueta, Erratzu y Amaiur). Elizondo es la localidad donde se encuentran la mayor parte de los servicios del valle del Baztán. Se encuentra a 50 km de Pamplona, y se accede a él por la N-121-B.

3. PRINCIPALES CONDICIONANTES CONSIDERADOS EN EL PROYECTO

3.1. CONDICIONANTES HIDRAULICOS

Los principales condicionantes en el presente proyecto son los relativos al encaje geométrico del puente sobre el río Baztán, cumpliendo con las directrices marcadas por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico en sus informes previos, así como en la Normativa de la PROPUESTA DE PROYECTO DE PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO ORIENTAL (Revisión para el tercer ciclo 2022-2027), concretamente, en su artículo 47: Normas específicas para el diseño de puentes, coberturas, medidas estructurales de defensa y modificación del trazado de cauces.

Estos condicionantes son los siguientes:

- La estructura sobre el río Baztán en el núcleo de población de Elizondo permitirá la evacuación, sin producir sobre-elevaciones de la avenida de 500 años de periodo de retorno.
- La construcción de un puente en zona urbana requiere, con carácter general, al menos dejar libre la Zona de Flujo Preferente. Hasta 30 m de luz tendrá un solo vano, para luces mayores tendrá un vano con luz mayor de 25 m y otro u otros dos con luces mayores de 6 m. En tramos rectos el vano de más de 25 m se situará en el centro, y en tramo curvos en el exterior de la curva. El resguardo desde el nivel de aguas a la cara inferior del tablero será, si es posible, de un metro o mayor. En cualquier caso, en el punto central del puente este resguardo será como mínimo igual al 2,5 % de la anchura del puente.
- No se ubicarán pilas ni estribos dentro de la zona de dominio público hidráulico. Se respetará el cauce en su estado natural, por lo que no se proyectarán soluciones que encaucen el río o rebajen la cota del lecho fluvial.
- No se ubicarán estribos o terraplenes de acceso dentro de la Zona de Flujo Preferente.

Para la determinación de la cota correspondiente a la avenida de periodo de retorno de 500 años, así como para el establecimiento de las zonas de flujo preferente y dominio público hidráulico, se han tomado los datos publicados por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, siendo la cota correspondiente a la avenida de periodo de retorno de 500 años en la sección del puente 193,26 m

y las zonas de flujo preferente, dominio público e inundación correspondiente a la avenida de 500 años, las obtenidas de <https://nodoide.chcantabrico.es/sigweb/index.html>

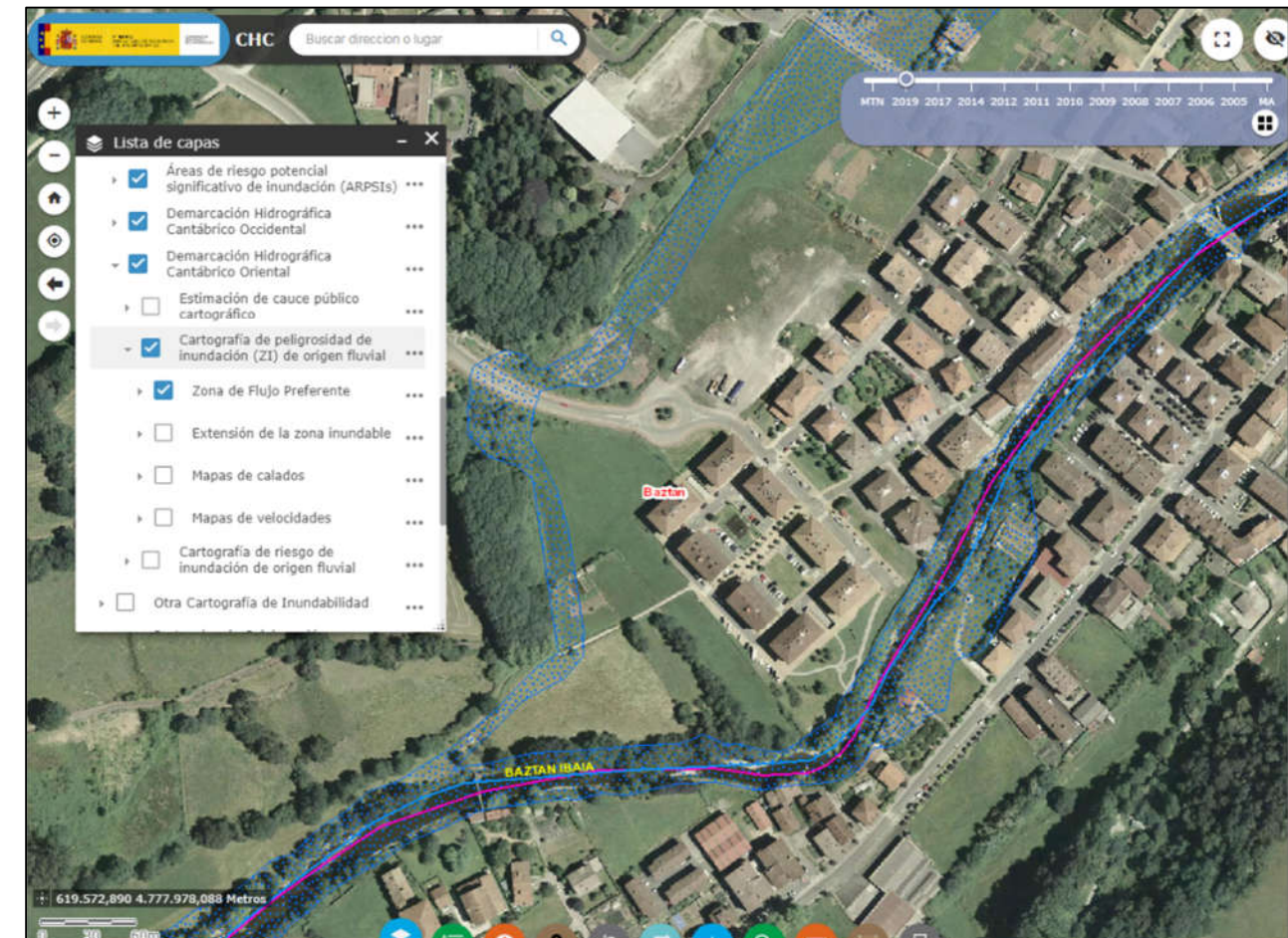


Imagen 2. Zona de flujo preferente (Fuente: <https://nodoide.chcantabrico.es/sigweb/index.html>)

3.2. CONDICIONANTES DE TRAZADO

Cumpliendo con los condicionantes hidráulicos de partida, se deberán respetar además los siguientes condicionantes relativos al trazado del ramal de penetración de Elizondo:

Debido a la proximidad con la glorieta de conexión con la NA8307, la velocidad de proyecto del ramal será de 40 km/h.

Las pendientes máximas serán del 6 % con el objeto de cumplir con el Código Técnico de la Edificación, en materia de accesibilidad.

No se permitirá el adelantamiento sobre el tablero del puente ni en sus rampas de aproximación.

Se deberá mantener el acceso a los garajes existentes en el vial de la margen derecha del río Baztán, es decir, que la rasante de la calle actual apenas podrá sufrir modificaciones.



Imagen 3. Accesos a garajes en el tramo final de la calle (Fuente: Elaboración propia)

En cuanto a la sección tipo del nuevo vial de penetración, se mantendrá la sección tipo del vial actual, formada por dos carriles, uno por sentido de circulación, de ancho 3,50 m y sin arceles. El ancho mínimo de aceras será de 2,00 m, respetándose las aceras actuales y manteniendo una coherencia con éstas. En cuanto a los aparcamientos, se deberán respetar, al menos, las mismas plazas de aparcamiento existentes en la margen derecha del río.

Continuando con la sección tipo en la zona del puente y sus rampas de acceso, se deberá prever espacio para los sistemas de protección, que deberán cumplir como mínimo con la OC 35/2014 sobre Sistemas de contención de vehículos, para el tipo de carretera y velocidad de proyecto considerada.

Se deberá garantizar la permeabilidad peatonal entre ambas márgenes del puente.

Se evitará, en la medida de lo posible, el cruce de peatones del vial de conexión, en la llegada de la glorieta, limitando así posibles retenciones de los vehículos en sus proximidades. Esto condicionará

el flujo peatonal en la glorieta de conexión, así como la ubicación de los pasos de peatones en sus ramales de llegada.

3.3. CONDICIONANTES ESTRUCTURALES

Los principales condicionantes a tener en cuenta para la definición de la estructura de paso sobre el río Baztán son los siguientes:

La luz a salvar por el puente y la ubicación de los elementos de la subestructura es el primer condicionante a tener en cuenta en el proyecto de la estructura. De acuerdo con el artículo 50 del borrador del Plan Hidrológico de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico Oriental: *“La construcción de un puente en zona urbana requiere, con carácter general, al menos dejar libre la Zona de Flujo Preferente. Hasta 30 m de luz tendrá un solo vano, para luces mayores tendrá un vano con luz mayor de 25 m y otro u otros dos con luces mayores de 6 m.”* Además, los estribos deberán quedar por fuera de la Zona de Flujo Preferente y ninguno de los elementos quedará dentro del Dominio Público Hidráulico. Esto supondrá la necesidad de diseñar un puente con una luz principal de en torno a 40 m y un vano de compensación de aproximadamente 20 m. Con estos dos valores todos los elementos, incluida la pila central quedarían por fuera de la zona de Dominio Público Hidráulico, quedando además los estribos por fuera de la Zona de Flujo Preferente.

Las afecciones al cauce durante la construcción del puente pueden condicionar a su vez la tipología de la estructura a definir, evitándose soluciones ejecutadas in situ en el vano principal, debido a la imposibilidad de cimbrar bajo el tablero. Se apostará, por tanto, por soluciones prefabricadas e izadas con grúas desde los márgenes del río. Este método constructivo supondrá a su vez zonas de acopio y de posicionamiento de grúas cercanas al cauce, que deberán respetar a su vez la Zona de Flujo Preferente.

En cuanto al canto del tablero, los propios condicionantes de trazado (pendiente máxima, rasante de los viales existentes, etc.) e hidráulicos (resguardo respecto a la avenida de los 500 años) limitan los cantos máximos a definir en el tablero. Si la rasante lo permite, mediante la definición de un acuerdo vertical en el vano principal, será posible diseñar un canto variable en el tablero, adaptando así el comportamiento estructural a los condicionantes geométricos e hidráulicos.

De esta forma, se podrá definir el canto mínimo junto a estribos y el mayor canto junto a la pila, más próxima al acuerdo vertical de la rasante del puente.

El canto a su vez condiciona el material de fabricación del tablero, contando con cantos mayores para soluciones de hormigón prefabricadas respecto a soluciones de tablero mixto, que proporcionan cantos menores para las mismas luces.

El vano de compensación deberá tener un mayor peso que el vano principal. Esto permitirá plantear una solución de hormigón in situ, dado que existe la posibilidad de cimbrar en este vano. En este caso, el canto podrá ser más ajustado que una solución de hormigón prefabricada.

La integración paisajística del puente también es un condicionante a tener en cuenta para la elección del material, así como su tipología y geometría.

4. ESTADO ACTUAL

El tramo objeto del presente Proyecto de Trazado comprende desde el final de la nueva glorieta situada en la carretera NA-4407, pasando por la Plaza de Baztamberri y tras cruzar el río Baztán, hasta la Calle de Santiago o carretera NA-8307, a la que conectará mediante la construcción de una glorieta. La longitud total del trazado será de unos 230 m.



Imagen 4. Inicio del trazado tras pasar la glorieta de la carretera NA-4407 (Fuente: Elaboración propia)



Imagen 5. Final del trazado tras cruzar el río y conectando con la actual NA-8307
(Fuente: Elaboración propia)



Imagen 6. Tramo del río Baztán por donde cruzará el futuro puente (Fuente: Elaboración propia)

El nuevo vial tendrá un carácter principalmente urbano. El vial de partida, en la Plaza de Baztamberri, cuenta con una sección tipo de una calzada de dos carriles, uno por sentido, de ancho 3,50 m cada uno, aceras a ambos lados de un ancho mínimo de 2,00 m y aparcamiento en línea de 2,00 m de ancho en algunas zonas. A este vial llegan otras calles de similares características. Esta zona se encuentra urbanizada y cuenta con numerosos servicios que podrán verse afectados por el proyecto del nuevo puente sobre el río Baztán, tal y como se podrá comprobar dentro de este Proyecto de Trazado.



Imagen 7. Tramo final de la calle de la Pl. de Baztamberri (Fuente: Elaboración propia)

La calle donde se conectará el nuevo ramal de penetración a Elizondo está formada también por un carril por sentido de circulación, aceras de anchura mínima 2,20 m y aparcamiento en línea de 2,00 de anchura. En algunas zonas esta franja de aparcamiento se interrumpe para dar paso a parterres. En las aceras se localizan, además de servicios urbanos, arbolado de alineación que con toda probabilidad se verá afectado por la construcción de la glorieta.



Imagen 8. Vista general de la carretera NA-8307 (Fuente: Elaboración propia)

La presencia de edificaciones cercanas y accesos a propiedades condicionará el encaje geométrico del proyecto, tomando como premisa la afección mínima a los propietarios.



Imagen 9. Edificaciones y accesos a considerar en el encaje geométrico del trazado
(Fuente: Elaboración propia)



Imagen 10. Edificaciones y accesos a considerar en el encaje geométrico del trazado
(Fuente: Elaboración propia)

5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

5.1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con los condicionantes descritos en el apartado 3 de esta memoria, se ha adoptado una solución de trazado, considerando los siguientes datos de partida:

- Velocidad de proyecto: 40 km/h.
- Sección tipo formada por una calzada de dos carriles de 3,50 m cada uno, sin arcenes y con aceras de ancho mínimo 2,00 m. En los tramos del vial del margen derecho del río en los que hubiera aparcamientos existentes, se repondrán al menos las mismas plazas. Dicho aparcamiento será en línea con un ancho de 2,00 m.
- Pendientes máximas de la rasante 6 %, garantizando así las condiciones de accesibilidad mínima.

En cuanto a la estructura, deberá de cumplir con los siguientes requerimientos hidráulicos:

- Los estribos y terraplenes de acceso quedarán fuera de la Zona de Flujo Preferente del río Baztán.
- Estribos y pilas quedarán fuera de la Zona de Dominio Público Hidráulico.
- El resguardo entre la avenida de 500 años y la cota inferior del tablero será de, al menos, el 2,5 % del ancho del tablero.
- La nueva estructura no producirá sobre-elevaciones a la avenida de los 500 años.

Se detalla a continuación la solución proyectada, indicando el cumplimiento de los condicionantes técnicos en cada caso:

5.2. SOLUCIÓN ADOPTADA

5.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La solución adoptada consiste en la definición del nuevo ramal de penetración a Elizondo mediante la construcción de un nuevo vial, continuación del existente en la Pl. de Baztamberri, en la margen derecha del río. Dicho ramal cruzará el río Baztán mediante un puente de tipología mixta en su vano

principal, que, gracias a un acuerdo vertical en su vano principal y las consiguientes adaptaciones del trazado de los viales existentes, llegará a la actual carretera NA-8307 a la que conectará mediante una glorieta. Esta solución se ha definido de acuerdo con los condicionantes hidráulicos, estructurales y de trazado descritas en apartados anteriores.

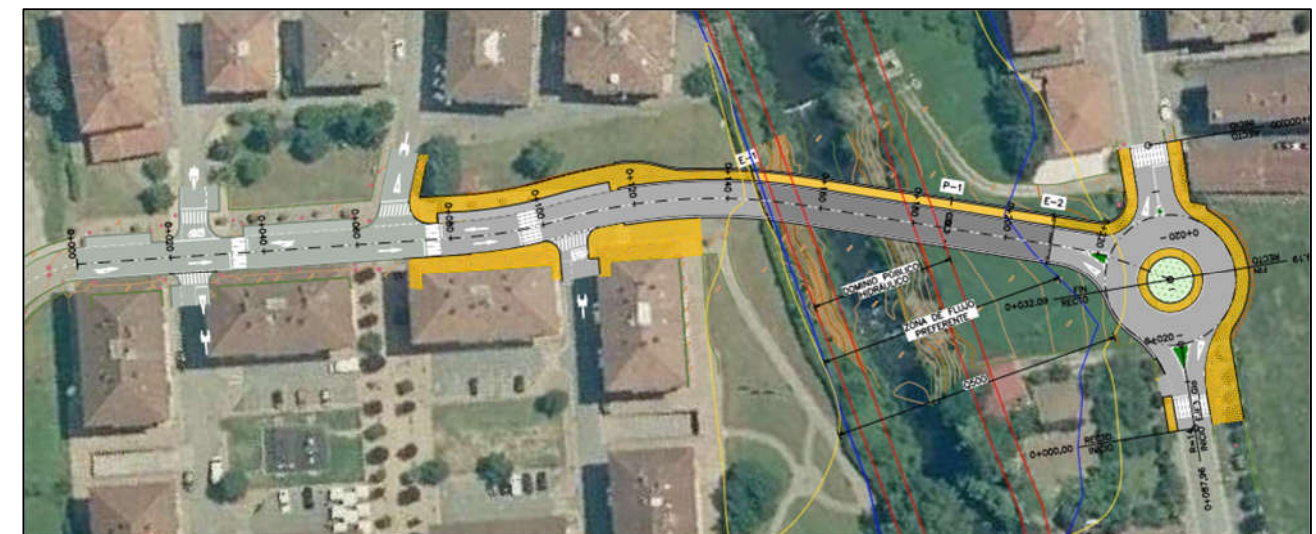


Imagen 11. Planta general del trazado (Fuente: Elaboración propia)

5.2.2. CUMPLIMIENTO DE LOS CONDICIONANTES DESCRITOS

La velocidad considerada para el encaje en planta y alzado de los viales ha sido $V_p=40$ km/h.

Las pendientes máximas alcanzadas en las rasantes son del 6%, dando cumplimiento así a la normativa de accesibilidad vigente.

En la señalización horizontal del nuevo ramal de penetración se ha tenido en cuenta la prohibición de adelantamiento en toda la longitud del puente y sus rampas de acceso.

Se mantiene el acceso a los garajes existentes en el vial de la margen derecha del río. Para ello, y teniendo en cuenta que para cumplir con el resto de condicionantes en alzado (cumplimiento de normativa (kv mínimo), pendiente máxima etc) es necesario elevar la rasante de la calle actual en la margen derecha del río. Se ha proyectado un muro de contención desde el inicio de la rampa para evitar así el derrame de los taludes sobre las aceras, permitiendo así un mayor aprovechamiento del espacio.

Debido a esta elevación, los vehículos no podrán acceder directamente a los garajes desde la futura calle, tal y como lo hacen en la actualidad. Sin embargo, si se ha podido encajar la rasante de tal

forma que en la esquina de la calle se pueda realizar un rebaje del bordillo. Además, se ha encajado un giro en planta, gracias al cual el trazado se aleja de la fachada, ampliándose por tanto la superficie de acera, y permitiendo así el paso y la maniobra de los vehículos por la misma.

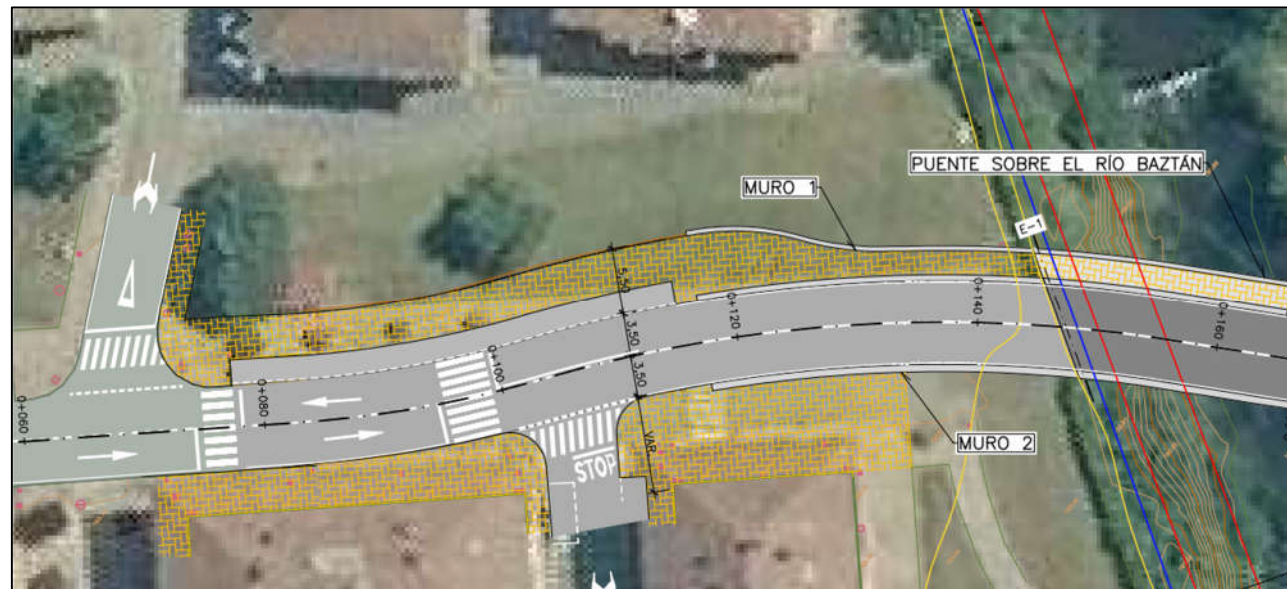


Imagen 12. Planta del trazado junto a los edificios de la Plaza Baztambarri (Fuente: Elaboración propia)



Imagen 13. Acera que será ampliada para permitir el paso de vehículos a los garajes (Fuente: Elaboración propia)

Con esta solución se da cumplimiento al condicionante de mantener el acceso a los garajes, cumpliendo a la vez con los condicionantes de trazado en alzado.

La sección tipo del nuevo vial de penetración mantiene la sección tipo del vial actual, ampliándose, en caso de ser necesario, el ancho de acera, como se ha indicado en los párrafos anteriores.

En la sección tipo del puente se ha previsto el espacio suficiente para el anclaje de los sistemas de contención de vehículos, siendo éstos:

En el borde derecho, sin acera, se prevé la instalación de un pretil metálico. En el borde izquierdo se prevé la colocación de un pretil urbano que separe la acera de la calzada y una barandilla en el borde del tablero.

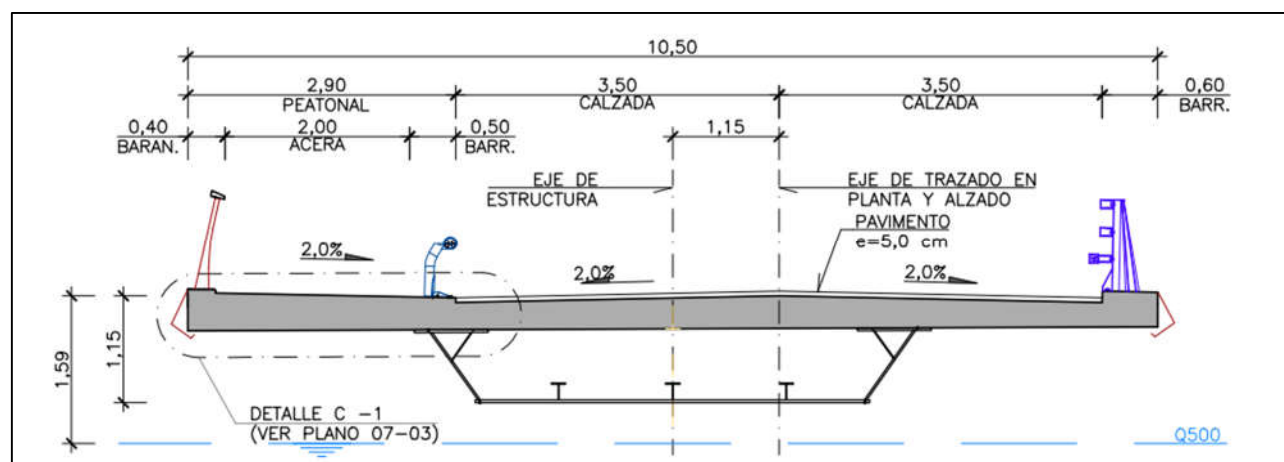


Imagen 14. Sección tipo del tablero junto al estribo 1 (Fuente: Elaboración propia)

Para garantizar la permeabilidad peatonal entre ambas márgenes del río se ha previsto un itinerario tal que los peatones circulen por la margen izquierda del tablero, habilitando pasos de peatones de conexión con dicha margen a un lado y otro del puente.

Para evitar el cruce de peatones a la llegada del nuevo vial a la glorieta, evitando así las consiguientes retenciones de tráfico, no se ha incluido acera en el borde oeste de la misma, facilitando el cruce de peatones mediante dos pasos de peatones en la Calle de Santiago (NA-8307) a ambos lados de ésta, de acuerdo con el siguiente itinerario:

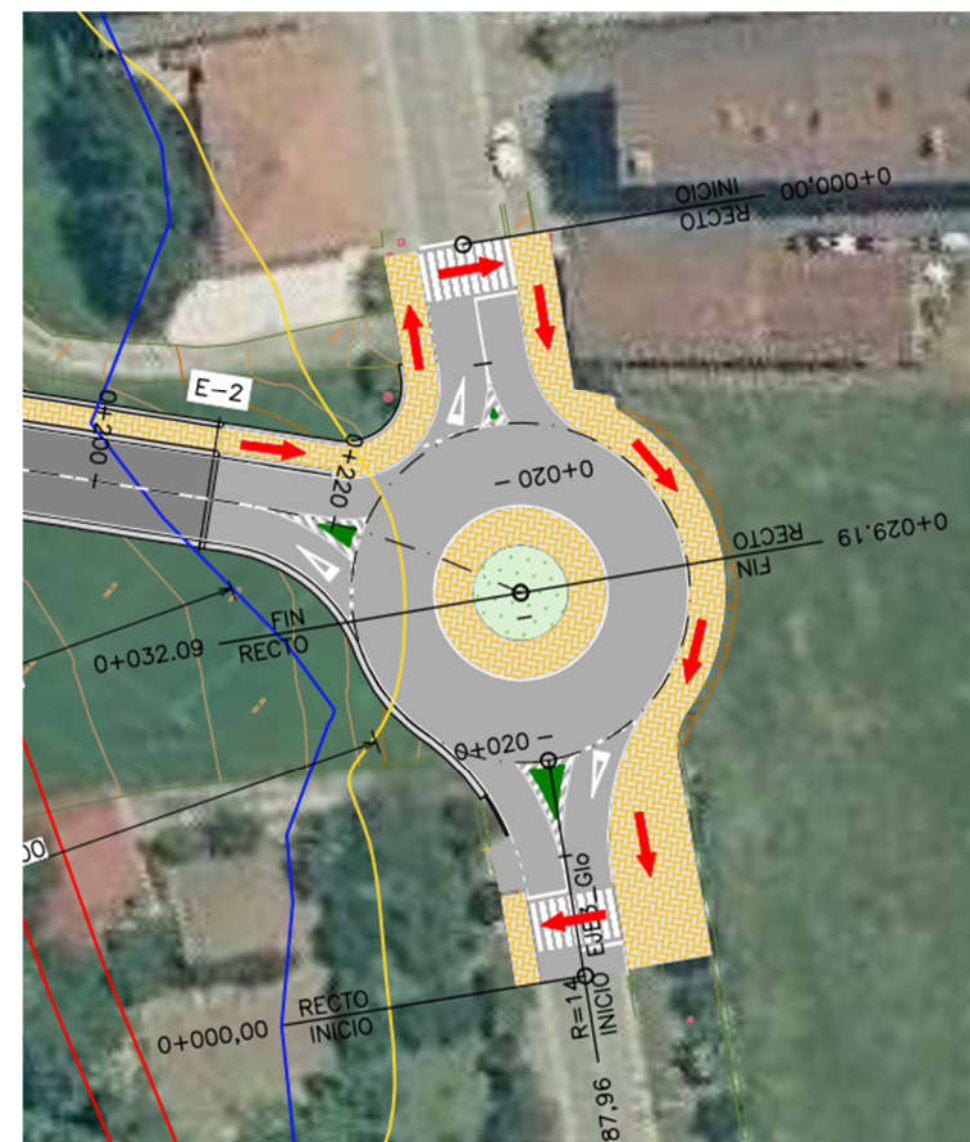


Imagen 15. Itinerario peatonal propuesto (Fuente: Elaboración propia)

En cuanto a los condicionantes hidráulicos:

La estructura tiene una longitud total de 62 m, por lo que, de acuerdo con el borrador del Plan Hidrológico de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, debería tener al menos dos vanos, siendo el vano principal de al menos 25 m y el secundario de al menos 6 m. La estructura proyectada tiene una luz principal de 40 m y un vano de compensación de 22 m luego se cumple con esta condición.

También se da cumplimiento a los resguardos mínimos establecidos entre el tablero y la avenida de los 500 años, dado que dicho resguardo mínimo sería del 2,5 % de la anchura del tablero, es decir, el 2,5% de 10,50 m de anchura, lo que supone un resguardo de 0,26 m. El mínimo resguardo definido en la solución proyectada es de 0,28 m, localizado en la pila.

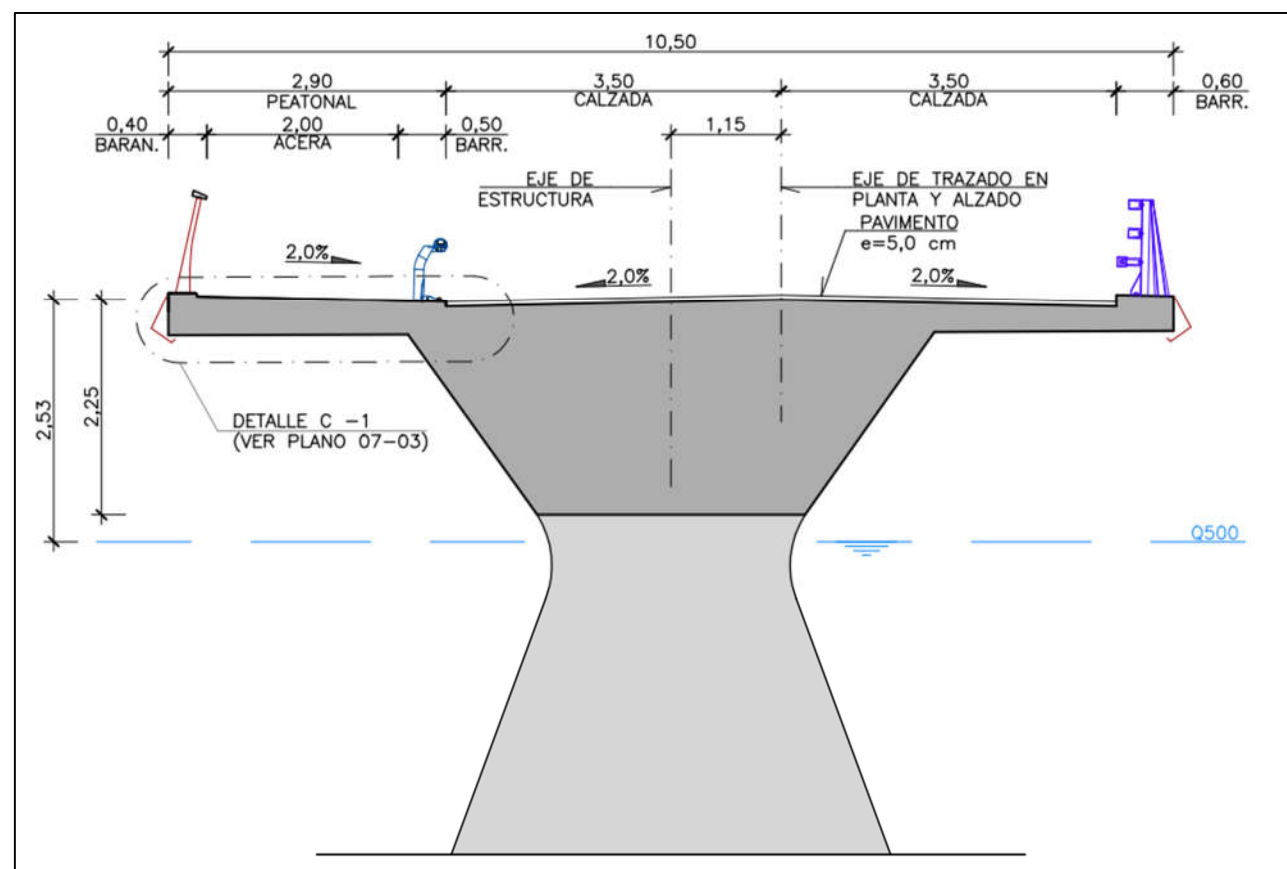


Imagen 16. Sección tipo del tablero en la pila (Fuente: Elaboración propia)

Por otro lado, la definición de la Zona de Flujo Preferente, y el Dominio Público Hidráulico del río Baztán en la zona de estudio ha sido objeto de numerosos análisis previos exhaustivos, ESTUDIO DE EVALUACIÓN, GESTIÓN Y ORDENACIÓN HIDRÁULICA DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN EL RÍO BIDASOA EN NAVARRA (INCLAM), REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LOS MAPAS DE PELIGROSIDAD Y RIESGO DE INUNDACIÓN. 2º CICLO (CHC, URA), etc.

Por este motivo, para estar siempre del lado de la seguridad, se han tomado como datos de partida para el encaje de la estructura diseñada, los datos de la CHC que se encuentran definidos y avalados por la Confederación en su página web, en el Visor del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI):

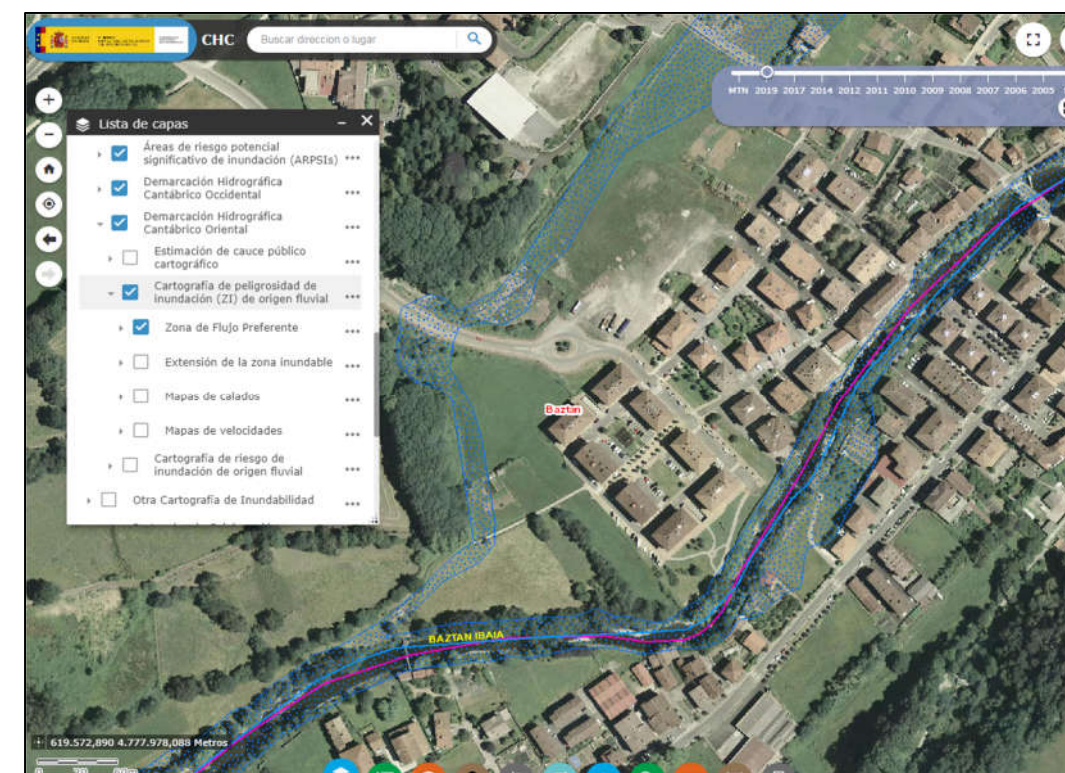


Imagen 17. Delimitación de la Zona de Flujo Preferente (Fuente: CHC)



Imagen 18. Límites de las zonas de protección y localización de elementos de la subestructura (Fuente: Elaboración propia)

Como puede comprobarse en la planta general del trazado, **ni los estribos ni la pila se encuentra en la zona de Dominio Público Hidráulico**, estando además tanto los estribos como los terraplenes de aproximación fuera de la Zona de Flujo Preferente.

Por otro lado, **tampoco se contempla ninguna actuación de encauzamiento ni modificación del lecho fluvial**.

Por último, se ha introducido el puente proyectado para estudiar la afección que provoca con respecto a la situación inicial.

Perfil	Pk	Cota inicial m (500 años)	Cota final m (500 años)	Diferencia (m)
S12	838.56	193.64	193.64	0
S11	776.93	192.55	192.62	0,07
S10	726.28	192.91	192.99	0,08
S9	653.45	192.91	192.99	0,08
S8.5	641.45	192.91	192.95	0,04
S8	624.04	192.76	192.76	0
S7	468.18	191.94	191.94	0

La localización de los perfiles de estudio, se adjunta en el Anejo 4 Climatología, Hidrología y Drenaje.

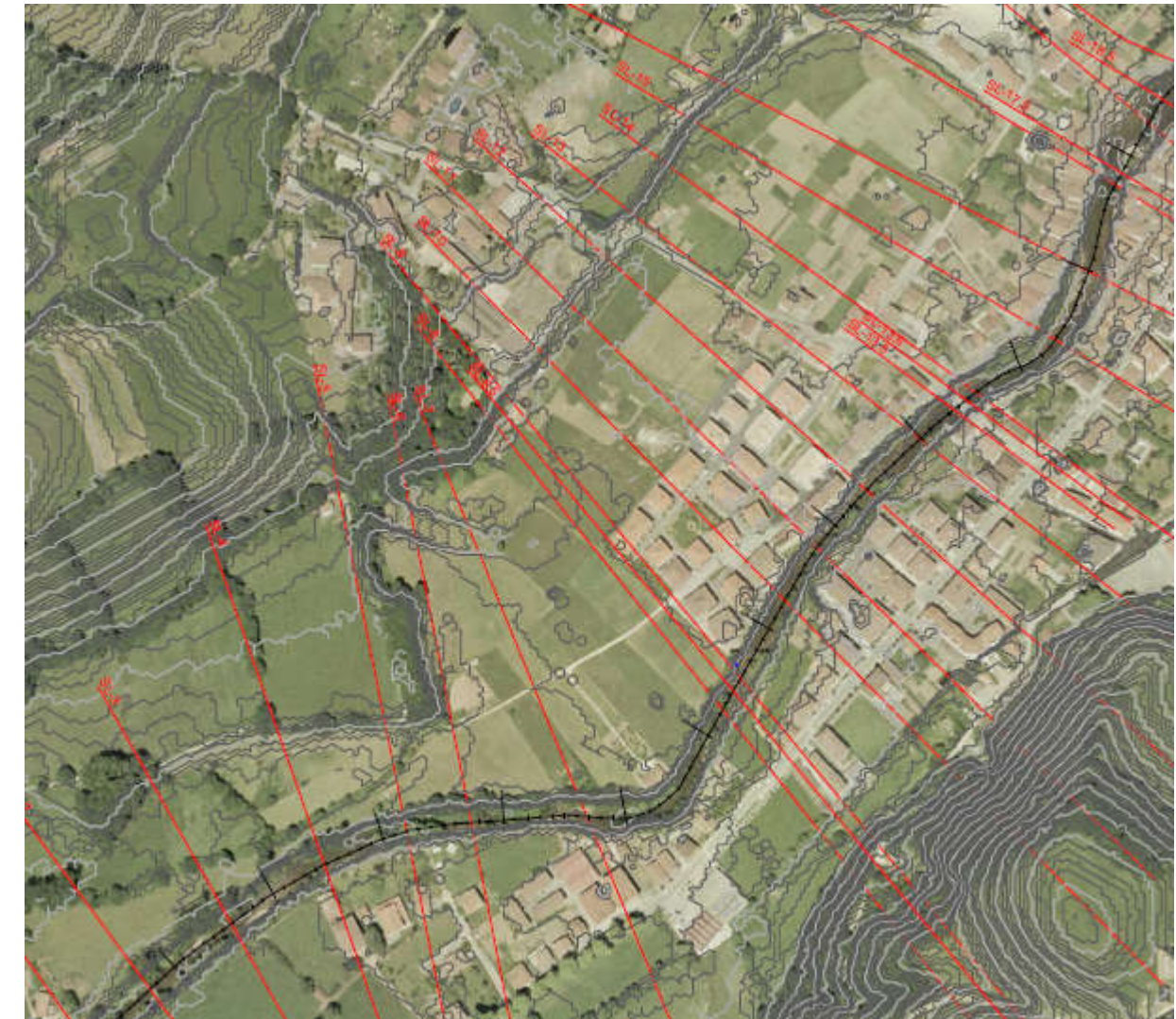


Imagen 19. Localización de los perfiles de estudio.
(Fuente: Elaboración propia)

Del análisis de las situaciones iniciales y tras la introducción del nuevo puente en el modelo, se puede observar que el efecto provoca una sobreelevación máxima de 8 cm por debajo de la estructura, pero que sigue manteniendo un resguardo suficiente por debajo de la misma (la sección variable del tablero hace que el resguardo sea superior a los 0,8 m sobre el centro del cauce) lo que garantiza el paso de la avenida de 500 años.

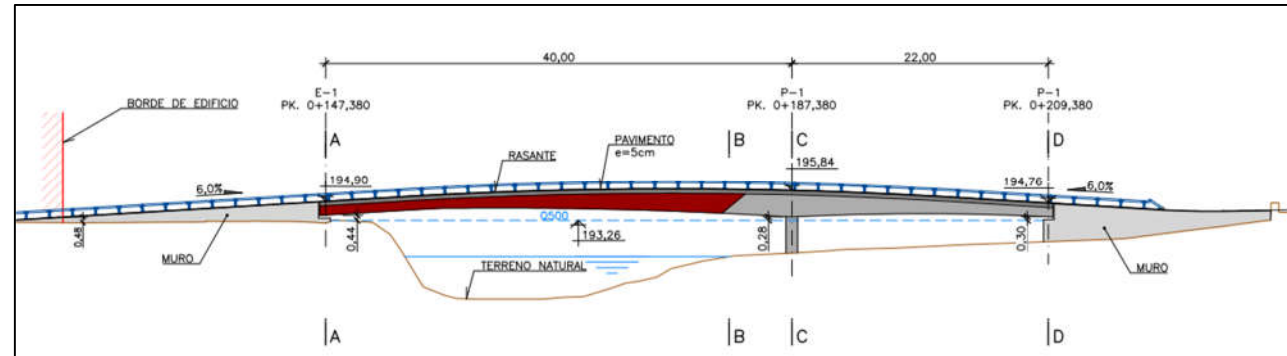


Imagen 20. Alzado del puente propuesto (Fuente: Elaboración propia)

En cuanto a los condicionantes estructurales, se plantea una solución de puente mixto en su vano principal con luces de 40 y 22 m, de canto variable, siendo el mayor canto en la pila dado que el acuerdo vertical permite ampliarlo respetando los resguardos mínimos hidráulicos.

El vano principal, será de tipología mixta, de cajón metálico y losa de hormigón ejecutada in situ sobre prelosas prefabricadas. Este tipo de tipología permite la colocación del cajón metálico y prelosas prefabricadas desde ambas orillas sin necesidad de realizar cimbrados, islas o cualquier otra instalación auxiliar en la Zona de Dominio Público Hidráulico, salvaguardando así la seguridad en los trabajos y el valor ambiental del propio cauce.

El vano de compensación será de hormigón postesado, para compensar, con su peso, el desequilibrio de luces del tablero. En este caso, se considera viable el cimbrado del tablero por lo que se ha propuesto un tablero de hormigón ejecutado in situ de canto variable. Este tipo de tablero ofrece la posibilidad de reducir cantos respecto a una solución prefabricada, así como proporcionar un canto variable. El tramo metálico se vinculará mediante pretensado al tramo de hormigón, de manera que en situaciones de servicio se mantenga la junta entre materiales comprimida.

Desde el punto de vista paisajístico, dada la singularidad de la estructura y el entorno en que se encuentra, se ha propuesto un acabado en acero autopatinable (corten) para el tramo mixto. Este tipo de acero además ofrece una mayor durabilidad y por tanto menor coste en mantenimiento.

El canto del tablero es de 1,15m en la sección sobre estribos, correspondiente a una relación canto/luz de L/35 aproximadamente, mientras que en la sección sobre pila el canto es de 2.25m, correspondiente a una relación canto/luz de L/17.8 aproximadamente.

5.3. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

En el Anejo nº 1 Cartografía y topografía se aportan los datos utilizados para la obtención del levantamiento taquimétrico utilizado en el presente proyecto.

Para su redacción se ha tomado como base de partida los datos incluidos en el *PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA N-121-B. TRAMO: IRURITA-ELIZONDO* que incluye detalles de la zona en cuestión, trabajos topográficos realizados en la zona y reseñas de bases topográficas del vuelo fotogramétrico. Como material de apoyo se ha utilizado la cartografía y ortofotos del geoportal IDENA del Gobierno de Navarra.

El sistema de coordenadas empleado en los trabajos es el vigente ETRS89 Huso 30 en coordenadas UTM y altura ortométrica.

Todos los trabajos realizados están apoyados en la Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN). Se aprovechan dos bases cercanas empleadas en el vuelo fotogramétrico realizado en el proyecto facilitado, que se encuentran en perfecto estado y bien señalizadas.

5.3.1. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL TRAZADO

El trazado del proyecto está compuesto por dos ejes principales:

- Eje 01 – correspondiente al vial de conexión entre la Pl. Baztamberri, en la margen derecha del río, y la carretera NA-8307, en la margen izquierda.
- Eje 03_Glo – correspondiente a la glorieta de conexión entre el nuevo vial y dicha carretera.

Se han definido otros auxiliares necesarios para el encaje de éstos con la actual carretera NA-8307, de tal forma que se puedan realizar las correspondientes transiciones entre rasantes y de incorporación a la glorieta. Estos ejes son Eje_02_01 y Eje_02_02, coincidiendo con el trazado en planta de la actual NA-8307 y los Ramales 01 a 05, para definir los ramales de llegada y salida a la glorieta. En el plano 02_02 Trazado se detalla la ubicación y características geométricas de cada eje. Se indica a continuación las de los dos ejes principales:

Eje_01:

Trazado en planta:

ALINEACIÓN	TIPO	LONGITUD	P.K.	RADIO	PARÁMETRO CLOTOIDE
1	RECTA	82,936	0+000,00		-
2	CIRCULAR	20,191	0+082,94	95,00	-
3	RECTA	0,279	0+103,13		-
4	CIRCULAR	52,491	0+103,41	120,00	-
5	RECTA	56,145	0+155,90		-
6	CIRCULAR	20,557	0+212,04	80,00	-
7	RECTA	3,949	0+232,60		-

Trazado en alzado:

PENDIENTE (%)	LONGITUD ACUERDO (m)	PARÁMETRO (Kv)	VÉRTICE	
			P.K.	COTA
-	-	-	0+000,00	192,946
0,11 %	9,00	1,527	0+117,00	193,075
6,00 %	48,02	4,000	0+177,20	196,690
-6,00 %	5,534	0,737	0+221,62	194,025
1,51 %	-	-	0+236,55	194,250

Eje_03_Glo:

Trazado en planta:

ALINEACIÓN	TIPO	LONGITUD	P.K.	RADIO	PARÁMETRO CLOTOIDE
1	CIRCULAR	87,96	0,000	14,00	-

Trazado en alzado:

PENDIENTE (%)	LONGITUD ACUERDO (m)	PARÁMETRO (Kv)	VÉRTICE	
			P.K.	COTA
-	-	-	0+000,00	193,762
0,70 %	20,00	40,407	0+035,27	194,010
0,21 %	20,00	10,722	0+068,74	194,080
-1,66 %	-	-	0+087,96	193,762

5.4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

En el anejo N°3 Geología y geotecnia, se ha realizado un estudio para determinar las propiedades geotécnicas de los diferentes materiales o formaciones geológicas afectadas por el trazado, para analizar y definir los diferentes aspectos geotécnicos que se deben tener en cuenta en las estructuras y en las obras del movimiento de tierras, es decir, terraplenes y desmontes, incluyendo:

- Inclinación de taludes de desmontes y necesidad de tratamientos.
- Métodos de excavación de desmontes.
- Pendiente del derrame de los terraplenes.
- Necesidad de sustitución del fondo de desmonte y tratamiento del cimientto.

- Necesidad de escalonado en el apoyo de rellenos y necesidad de muros de contención del derrame, etc.
- Tipo de cimentación, con definición de la carga admisible de terreno.

Con los datos obtenidos del estudio de la información previa, así como con los reconocimientos geotécnicos de campo, incluyendo en ellos todos los datos de los estudios y proyectos previos, se ha elaborado un plano de planta geológica y un perfil geológico-geotécnico longitudinal del tramo, con la situación tanto de las prospecciones realizadas para el presente proyecto, como las realizadas previamente. Dichos planos forman parte respectivamente de los Apéndices 1 (Planta Geológica) y del Apéndice 2 (Perfil longitudinal Geológico-Geotécnico) de dicho anejo.

En lo relativo al aprovechamiento de materiales, dado que las escasas excavaciones previstas afectarán a los rellenos antrópicos y al nivel superior de depósitos de terraza de naturaleza limosa, se recomienda no reutilizar estos materiales en obra, debiendo ser enviados a un gestor autorizado de residuos próximo a la zona de obra. El material necesario para la construcción de los terraplenes de acceso al puente, así como la explanada y las capas de las secciones de firme, se extraerán de canteras próximas a las obras.

Los terraplenes definidos en el proyecto se han diseñado entre muros de hormigón armado. No obstante, en el caso de que tenerse que ejecutar taludes para las fases provisionales de ejecución, estos taludes deberán tener una pendiente del 3H:2V, y presentarán una altura máxima de 3 m.

Las excavaciones proyectadas son en todo el proyecto de escasa entidad. Las mayores excavaciones se corresponderán con los taludes provisionales de las cimentaciones. A continuación, se dan unas recomendaciones para las excavaciones previstas en proyecto:

- Las excavaciones proyectadas afectarán al nivel superior de rellenos antrópicos y a los depósitos de terraza de naturaleza limosa.
- En general, los materiales no presentan dificultades de excavación por tratarse de materiales tipo suelo que serán excavables por medios mecánicos convencionales.
- Para las excavaciones definitivas se recomienda adoptar una inclinación 3H:2V.
- Para excavaciones provisionales, se podrá verticalizar el talud de excavación hasta una inclinación máxima del 1H:1V. En caso de que no se pudiese garantizar la estabilidad se podría realizar el hormigonado con un encofrado perdido.

- Se recomienda realizar las excavaciones provisionales por bataches de 3 m de longitud máxima.
- No se prevé la afección al nivel freático en ninguna de las excavaciones proyectadas.
- Sería necesario el uso de bomba de achique en el emplazamiento, cuando se diese el caso, para poder evacuar el agua que pudiera llegar al pozo de cimentación, bien por escorrentía asociada a las lluvias o por infiltración a través de las paredes y el fondo del pozo. Cuando se deje la excavación abierta de modo provisional, conviene disponer un pequeño cordón de tierra que evite la entrada de agua en caso de producirse alguna precipitación.

En relación con la geotecnia de las estructuras, en la zona donde se emplazarán tanto el puente como los muros, existen en superficie determinadas zonas en las que hay materiales de bajas características geotécnicas (rellenos antrópicos, suelos aluviales cuaternarios de naturaleza limosa y la parte más superficial y alterada del sustrato ofítico).

A continuación, se expone la profundidad a la que se ha detectado un sustrato de ofitas con GM II-III en cada uno de los apoyos:

- Estribo 1: 13,75 m hasta alcanzar un sustrato con GM II.
- Pila 1: 7,15 m hasta alcanzar un sustrato con GM III y 10,60 m hasta alcanzar un sustrato con GM II.
- Estribo 2: 1,80 m hasta alcanzar un sustrato con GM III y 2,90 m hasta alcanzar un sustrato con GM II.

En el caso del estribo 1 y de la pila 1, considerar una cimentación superficial en los primeros metros de materiales más alterados implicaría contar con cargas admisibles limitadas por asientos (menores a una pulgada para cargas del orden de 1-2 kg/cm²), además, implica un riesgo de asientos diferidos y diferenciales elevados, por lo que se deberá proyectar una cimentación profunda en estos apoyos de la estructura.

En el caso del estribo 2, se podrá recurrir a una cimentación superficial que quede apoyada sobre las ofitas fracturadas. No se puede considerar una cimentación sobre roca dado que el sustrato presenta RQDs nulos, que no llegan al mínimo del 10% que marca la GCOC o la ROM.

5.5. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

El anejo N°4 Climatología, Hidrología y drenaje tiene por objeto caracterizar las condiciones climáticas e hidrológicas del entorno afectado por las obras a proyectar para definir los caudales de cada uno de los elementos de drenaje de la carretera, así como verificar que se cumplen todos los condicionantes establecidos por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico con respecto al nuevo puente sobre el río Baztán.

En líneas generales, los objetivos principales, son los que se enumeran y describen brevemente a continuación:

- Caracterizar el área de estudio desde el punto de vista climático e hidrológico.
- Obtención de los principales índices agroclimáticos necesarios para el diseño de las plantaciones
- Determinar los coeficientes medios de reducción por días de climatología adversa, para el cálculo de días laborables en las diferentes actividades incluidas en el proyecto.
- Definición de los caudales máximos de avenida asociados a diferentes periodos de retorno a partir de los datos de precipitaciones recogidos y la caracterización de las cuencas interceptadas.
- Realizar un estudio hidráulico del río Baztán en las situaciones inicial y final con el puente proyectado para diferentes periodos de retorno y verificar que se cumplen todos los condicionantes establecidos por la CHC y el Pliego del presente proyecto.
- Dimensionamiento y cálculo de todos los elementos de drenaje de la solución.

La zona de estudio se encuentra dentro de la zona climática atlántica, caracterizada por la abundancia de lluvias, nieblas y lloviznas y con temperaturas templadas, sin sequía estival y escasas heladas.

A continuación se adjuntan los principales datos termométrico de la zona de estudio.

Parámetros climáticos	Estación Irurita
Temperatura media anual (°C)	13,30
Temperatura máxima absoluta (°C)	42
Temperatura mínima absoluta (°C)	- 10,0
Oscilación verano–invierno de temperaturas medias (°C)	12,9
Días de helada	40,9

Principales datos térmicos. Estación Irurita.

A continuación, se adjuntan los principales datos pluviométricos de la zona de estudio:

Pluviometría	Estación Irurita
Precipitación media anual (mm)	1.692,9
Precipitación máxima24 h (mm)	118
Nº medio anual de días de lluvia	173

Parámetros climáticos: pluviometría (Aemet)

Como se ha indicado en los antecedentes de la presente memoria, se ha realizado un estudio hidráulico de la incidencia del puente sobre el río Baztán en situaciones de avenidas extraordinarias.

Para obtener la cota de agua en avenida para los periodos de retorno de 100 y 500 años se ha utilizado el programa informático HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center´s River Analysis System).

Para la realización del Estudio Hidráulico a la altura del Puente de Conexión de la Variante de Irurita – Elizondo con la NA-8307 se han considerado los siguientes datos de caudal:

$$Q_{100}= 383 \text{ m}^3/\text{s}$$

$Q_{500} = 501 \text{ m}^3/\text{s}$

Por otro lado, para el dimensionamiento de los elementos de drenaje se han utilizado los criterios para la obtención de los caudales están basados en la Instrucción 5.2-IC “Drenaje Superficial” (Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero) de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

También se ha empleado la publicación “Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular”, Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Hay que tener en cuenta, que el ramal de conexión se enmarca en zona urbana, entre viviendas y con conexión a la carrera NA-8307, por lo que la red de drenaje proyectada se integrará y conectará con la red de pluviales de las carreteras existentes y no será necesario la realización de ninguna obra de drenaje transversal.

Los elementos de drenaje longitudinal definidos recogen el agua que cae en la plataforma y los conducen hasta los puntos de desagüe de conexión con la red existente.

El sistema de drenaje longitudinal estará formado por:

- Sumideros
- Colectores de conexión con la red de pluviales existente.

El estudio de la capacidad de desagüe del drenaje longitudinal se ha realizado aplicando la fórmula de Manning-Strickler.

5.6. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El nuevo vial se encuentra principalmente en terraplén, realizándose únicamente desmontes o pequeños cajeados para la ejecución de la explanada mejorada y las cimentaciones de las estructuras. El terraplén de mayor altura se sitúa junto al estribo 2 del puente sobre el río Elizondo, con una altura de unos 3,5 m en su punto más alto.

De acuerdo con los datos incluidos en el Anejo N°3 Geología y Geotecnia, el suelo sobre el que se cimentará estos terraplenes será de tipo tolerable. Para la definición de la explanada se han descartado soluciones que impliquen el estabilizado de suelos, atendiendo a criterios ambientales y económicos, obteniéndose como solución más adecuada la explanada formada por 75 cm de suelo seleccionado.

En cuanto a la compensación de tierras, teniendo en cuenta las recomendaciones de dicho anejo, se considera que todo el material excavado será transportado, por lo que el resumen de los volúmenes de material es el siguiente:

- Excavación de Tierra Vegetal: 1.349,77 m³
- Excavación en Desmonte: 799,38 m³
- Relleno (Total): 1.938,02 m³
 - Terraplén: 971,91 m³
 - Suelo Seleccionado: 966,11 m³
- Extendido de tierra vegetal: 1.001,39 m³

5.7. FIRMES

En el anejo N°7 Firmes, se ha realizado un estudio sobre los firmes a disponer en la calzada del nuevo vial de penetración a Elizondo y la glorieta de conexión, alcanzándose las siguientes definiciones:

Vial de penetración a Elizondo:

En un **primer tramo**, ubicado desde la actual glorieta hasta el PK 0+080 aproximadamente, el trazado del vial coincide con el trazado de la calle existente, por ello, se ha previsto el fresado y reposición del firme existente. **Se fresarán 5 cm y se repondrán con 5 cm de mezcla bituminosa en caliente AC-16 surf S.**

En el **segundo tramo**, que discurre entre el PK 0+080 hasta el puente sobre el río Baztán, se produce una modificación del trazado, por lo que será necesario ejecutar una nueva explanada y el paquete de firme completo, siguiendo, según lo comentado anteriormente la sección 4121 del catálogo de firmes de la instrucción 6.1-IC:

Explanada	Tipo	MBC (cm)	Zahorra (cm)
E2	4121	10	30

Se dispondrá en la **capa de rodadura una mezcla bituminosa densa AC-16 surf S de 5 cm. Los 5 cm restantes que conforman la capa intermedia serán del tipo AC-22 bin D.**

La sección de firme adoptada es, por tanto:

- 5 cm de capa de rodadura tipo AC-16 surf S.
- 5 cm de capa intermedia tipo AC-22 bin D.
- 30 cm de Zahorra Artificial.

El **tercer tramo** estaría ubicado sobre el puente que cruza el río Baztán. En este caso se ha proyectado el extendido de una capa de **5 cm de espesor de mezcla AC-16 surf S**.

Por último, quedaría un **cuarto tramo** que discurre desde el puente hasta la glorieta, de nueva construcción, en el que se ha proyectado una explanada mejorada tipo E2 y una **sección de firme 4121**:

Explanada	Tipo	MBC (cm)	Zahorra (cm)
E2	4121	10	30

La sección de firme está formada por:

- 5 cm de capa de rodadura tipo AC-16 surf S.
- 5 cm de capa intermedia tipo AC-22 bin D.
- 30 cm de Zahorra Artificial.

Todo lo anterior con los correspondientes riegos de imprimación (ECI) y adherencia (ECR-1).

Carretera NA-8307 y glorieta de conexión:

Se define la sección 3221:

Explanada	Tipo	MBC (cm)	Zahorra (cm)
E2	3221	15	35

Los espesores de las capas de rodadura, intermedia y base, se dimensionan en función de las consideraciones de la Norma 6.1-IC, con aplicación de lo especificado por la tabla 6 del apartado 6.2.1.1. de la misma. De entre las distintas opciones posibles se descartan aquellas que presenten algún espesor de capa superior a 13 cm, a fin de no dificultar las operaciones de compactación de la mezcla bituminosa. Entre las opciones restantes para distribuir los espesores de las capas

intermedia y base, se busca la de menor coste compatible además con lo especificado por el PG-3 en sus artículos vigentes.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, la sección de firme adoptada en el tronco es la siguiente:

- 5 cm de capa de rodadura tipo AC-16 surf S.
- 10 cm de capa intermedia tipo AC-22 bin D.
- 35 cm de Zahorra Artificial.

Todo lo anterior con los correspondientes riegos de imprimación (ECI) y adherencia (ECR-1).

En cuanto a la pavimentación de las aceras, se han definido los siguientes tramos:

Vial de penetración desde el PK 0+000 hasta el estribo 1 del puente: se mantendrá el mismo tipo de pavimentación que existe actualmente, es decir, hormigón impreso.

Puente sobre el río Baztán: se realizará un extendido de una capa de hormigón de espesor variable para conseguir el bombeo del 2% hacia la calzada. Sobre esta capa de hormigón se aplicará un pavimento continuo formado de 3 a 5 mm de espesor de mortero con áridos de cuarzo tipo deck quartz o similar, antideslizante.

Glorieta de conexión, calle de Santiago (NA -8307), y tramo situado entre el estribo 2 del puente y la glorieta: se mantendrá la misma pavimentación que existe en el puente sobre el río Baztán, formada por 15 cm de hormigón y sobre esta capa de hormigón se aplicará un pavimento continuo formado de 3 a 5 mm de espesor de mortero con áridos de cuarzo tipo deck quartz o similar, antideslizante.

5.8. ESTRUCTURAS

A partir del análisis de los estrictos condicionantes (sobre todo geométricos e hidráulicos) de la obra se ha llevado a cabo el diseño de la estructura principal, el puente sobre el río Baztán.

Los principales condicionantes en el presente proyecto son los relativos al encaje geométrico del puente sobre el río Baztán, cumpliendo con las directrices marcadas por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

Entre estos condicionantes destacan los siguientes:

- La estructura sobre el río Baztán en el núcleo de población de Elizondo permitirá la evacuación de la avenida de 500 años de periodo de retorno.
- El resguardo desde el nivel de aguas a la cara inferior del tablero será, si es posible, de un metro o mayor. En cualquier caso, en el punto central del puente este resguardo será como mínimo igual al 2,5 % de la anchura del puente.
- No se ubicarán pilas ni estribos dentro de la zona de dominio público hidráulico. Se respetará el cauce en su estado natural, por lo que no se proyectarán soluciones que encaucen el río o rebajen la cota del lecho fluvial.
- No se ubicarán estribos o terraplenes de acceso dentro de la Zona de Flujo Preferente.

Cumpliendo con los condicionantes hidráulicos de partida, en lo que afecta al diseño del puente, se deberá respetar además el siguiente condicionante relativo al trazado del ramal de penetración de Elizondo:

- Las pendientes máximas serán del 6 % con el objeto de cumplir con el Código Técnico de la Edificación, en materia de accesibilidad.

En cuanto a la sección tipo del nuevo vial de penetración, se mantendrá la sección tipo del vial actual, formada por dos carriles, uno por sentido de circulación, de ancho 3,50 m y sin arcones. El ancho mínimo de aceras será de 2,00 m, respetándose las aceras actuales y manteniendo una coherencia con éstas. Se deberá prever espacio, además, para los sistemas de protección, barandillas y pretiles.

Así, el diseño de la estructura está basado en lo siguiente:

La luz a salvar por el puente y la ubicación de los elementos de la subestructura es el primer condicionante a tener en cuenta en el proyecto de la estructura. De acuerdo con el artículo 50 del borrador del Plan Hidrológico de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico Oriental: *“La construcción de un puente en zona urbana requiere, con carácter general, al menos dejar libre la Zona de Flujo Preferente. Hasta 30 m de luz tendrá un solo vano, para luces mayores tendrá un vano con luz mayor de 25 m y otro u otros dos con luces mayores de 6 m.”* Además, los estribos deberán quedar por fuera de la Zona de Flujo Preferente y ninguno de los elementos quedará dentro del Dominio Público Hidráulico. Esto supondrá la necesidad de diseñar un puente con una luz principal de en

torno a 40 m y un vano de compensación de aproximadamente 20 m. Con estos dos valores todos los elementos, incluida la pila central quedarían por fuera de la zona de Dominio Público Hidráulico, quedando además los estribos por fuera de la Zona de Flujo Preferente.

Las afecciones al cauce durante la construcción del puente podrían condicionar a su vez la tipología de la estructura a definir, evitándose soluciones ejecutadas in situ en el vano principal, debido a la imposibilidad de cimbrar bajo el tablero. Se apuesta, por tanto, por soluciones prefabricadas e izadas con grúas desde los márgenes del río. Este método constructivo supondrá a su vez zonas de acopio y de posicionamiento de grúas cercanas al cauce, que deberán respetar la Zona de Flujo Preferente.

En cuanto al canto del tablero, los propios condicionantes de trazado (pendiente máxima, rasante de los viales existentes, etc.) e hidráulicos (resguardo respecto a la avenida de los 500 años) limitan los cantos máximos a definir en el tablero. Mediante la definición de un acuerdo vertical en el vano principal, es posible diseñar un canto variable en el tablero, adaptando así el comportamiento estructural a los condicionantes geométricos e hidráulicos.

De esta forma, se define el canto mínimo junto a estribos y el mayor canto junto a la pila, más próxima al acuerdo vertical de la rasante del puente.

El canto a su vez condiciona el material empleado en el vano principal del tablero, contando con cantos mayores para soluciones de hormigón prefabricadas respecto a soluciones de tablero mixto, que proporcionan cantos menores para las mismas luces.

El vano de compensación tendrá un mayor peso unitario que el vano principal. Esto permite plantear una solución de hormigón in situ ejecutado sobre cimbra. En este caso, el canto también es más ajustado que el de una solución de hormigón prefabricado.

La integración paisajística del puente también ha sido un condicionante importante para la elección del material, así como su tipología y geometría.

Se describe a continuación la solución proyectada, indicando el cumplimiento de los condicionantes técnicos en cada caso:

- Puente de 62m de longitud, formado por dos vanos, uno de 40m (sobre el cauce ordinario del río) y otro de 22m como vano de compensación (sobre la zona de elevación de cota hidráulica durante avenidas). Así, los estribos y terraplenes de acceso quedan fuera de la

Zona de Flujo Preferente del río Baztán y los estribos y pilas quedan fuera de la Zona de Dominio Público Hidráulico.

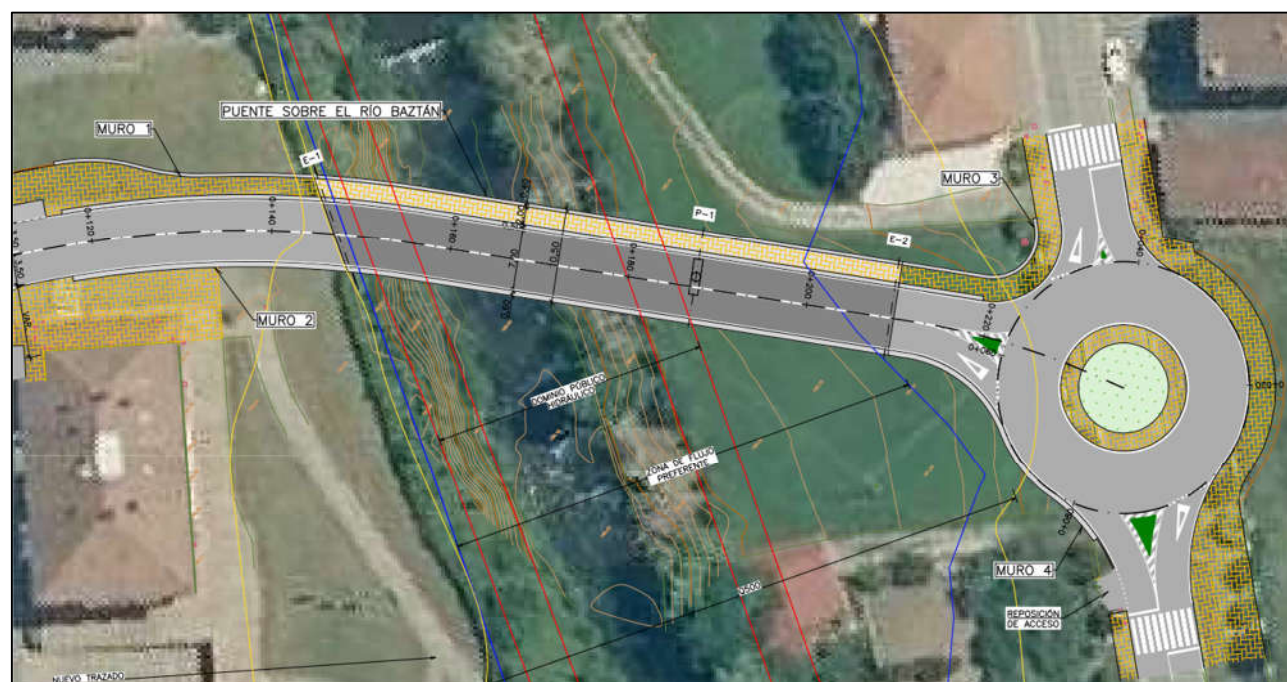


Imagen 21. Límites de las zonas de protección y localización de elementos de la subestructura
(Fuente: Elaboración propia)

- Sección de 10.50m de anchura, diseñada para alojar una calzada de dos carriles de 3,50 m cada uno, sin arcenes y con aceras de 2,00 m útiles de ancho. Se dispone barandilla metálica con pasamanos de madera en el borde exterior de la acera, pretil urbano con iluminación integrada y orientada hacia la zona peatonal en el borde interior de la acera, y pretil con nivel de contención H3 en el borde de tablero sin acera.

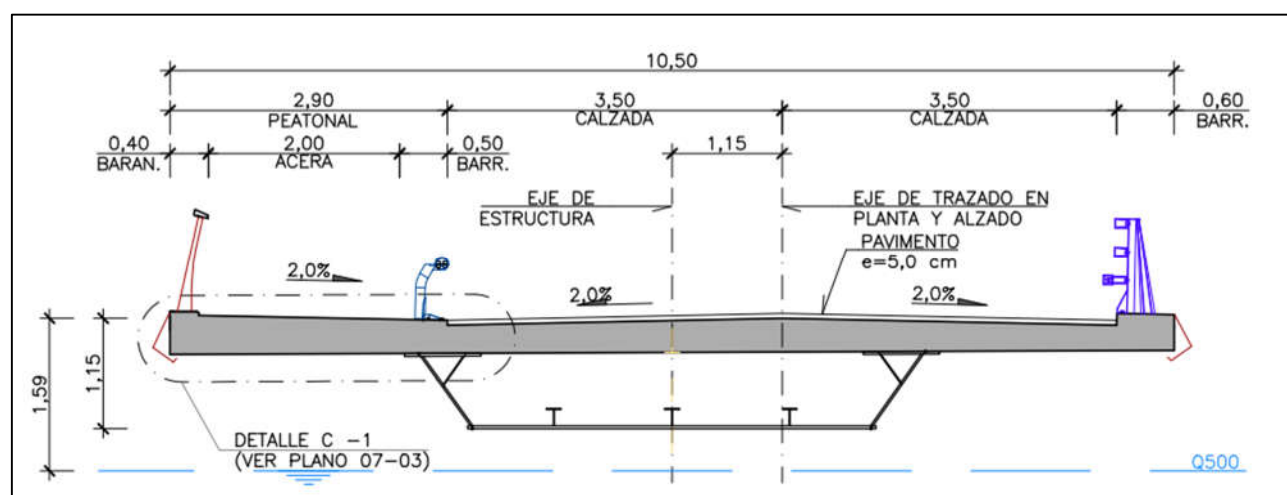


Imagen 22. Sección tipo del tablero junto al estribo 1 (Fuente: Elaboración propia)

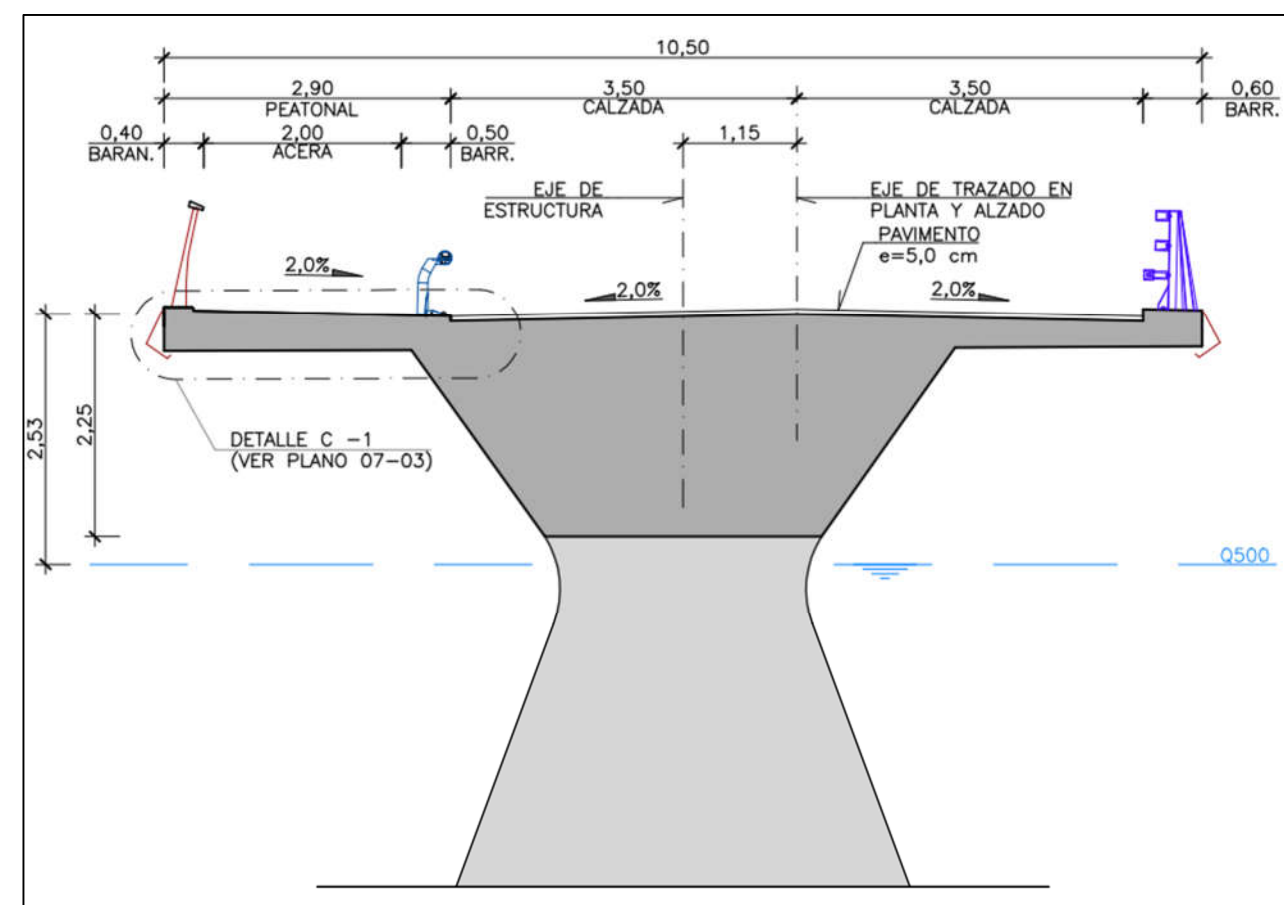


Imagen 23. Sección tipo del tablero en la pila (Fuente: Elaboración propia)

- Pendientes máximas de la rasante 6 %.
- El resguardo entre la avenida de 500 años y la cota inferior del tablero es superior al 2,5 % del ancho del tablero.
- No se contempla ninguna actuación de encauzamiento ni modificación del lecho fluvial.
- Se diseña así una solución de tablero mixto en su vano principal y de hormigón postesado en el vano de compensación, con luces de 40 y 22 m, de canto variable, siendo el mayor canto sobre pila dado que el acuerdo vertical permite ampliarlo respetando los resguardos mínimos hidráulicos.
- El vano principal, de tipología mixta, está formado por un cajón metálico y una losa superior de hormigón armado ejecutada in situ sobre prelasas prefabricadas colaborantes. Este tipo de tipología permite la colocación del cajón metálico y prelasas prefabricadas desde ambas orillas sin necesidad de realizar cimbrados, islas o cualquier otra instalación auxiliar en la

Zona de Dominio Público Hidráulico, salvaguardando así la seguridad en los trabajos y el valor ambiental del propio cauce.

- El vano de compensación será de hormigón postesado para compensar, con su peso, el desequilibrio de luces del tablero. En este caso, se considera viable el cimbrado del tablero por lo que se ha propuesto un tablero de hormigón ejecutado in situ de canto variable.
- Los tendones de pretensado del vano de compensación se emplean para dar continuidad a ambas tipologías, cosiendo la junta entre ambas. Se añaden en esta unión, de forma local, barras pretensadas para asegurar que esta junta se mantiene comprimida para cualquier hipótesis de Estado Límite de Servicio, garantizando así la continuidad estructural.
- Desde el punto de vista paisajístico, dada la singularidad de la estructura y el entorno en que se encuentra, se ha propuesto un acabado en acero autopatinable (corten) para el tramo mixto. Este tipo de acero además ofrece una mayor durabilidad y por tanto menor coste en mantenimiento. A pesar de tratarse de un acero autoprottegido frente a la corrosión, se hace necesario añadir un sistema de pinturas en el interior del cajón por tratarse de superficies no inspeccionables como recomienda la bibliografía especializada.
- El canto del tablero es de 1,15m en la sección sobre estribos, correspondiente a una relación canto/luz de L/35 aproximadamente, mientras que en la sección sobre pila el canto es de 2.25m, correspondiente a una relación canto/luz de L/17.8 aproximadamente.

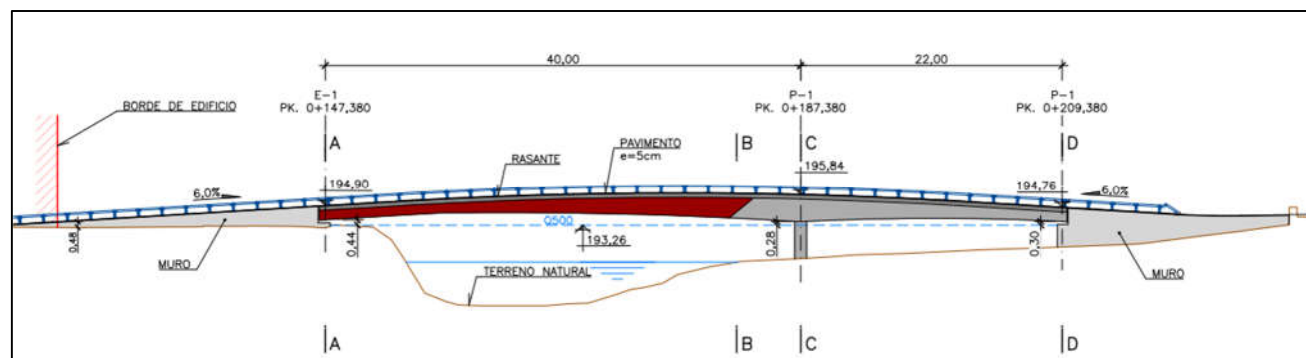


Imagen 24. Alzado del puente propuesto (Fuente: Elaboración propia)

- El estribo E-1, de escasa altura, se encuentra ubicado junto a la coronación del talud del cauce. Por ello se esvía en planta, orientándose paralelo a las curvas de nivel y salvando los límites hidráulicos establecidos. Se resuelve mediante un cargadero pilotado, con 3 pilotes de 1200mm de diámetro.

- El estribo E-2, también de escasa altura, tiene tipología cerrada con cimentación directa. Es necesario ejecutar un pequeño pozo de cimentación, de 1.50m de profundidad aproximadamente, para poder trasladar el apoyo sobre un estrato competente.
- La pila se diseña con sección rectangular de espesor constante e igual a 1.0m y con anchura variable de manera que en su base dispone de mayor dimensión que en la zona superior. Se encuentra empotrada al tablero, de manera que se evita el empleo de apoyos, reduciendo así las necesidades de mantenimiento. Su cimentación es profunda mediante pilotes de 1200mm de diámetro.
- Los muros de acompañamiento de los estribos tienen todos tipología de muros ménsula de hormigón armado y con cimentación directa. Se dispone encachado de piedra natural sobre los paramentos vistos, al igual que en estribos.

5.9. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Para la disposición de las marcas viales, señales verticales, balizamiento y barreras de seguridad del presente proyecto, se han aplicado las siguientes normas y disposiciones actualmente vigentes en la materia:

- Señalización vertical: Norma 8.1-IC, Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, de marzo de 2014.
- Reglamento General de Circulación, de noviembre de 2003.
- Señalización horizontal: Norma 8.2-IC, Marcas viales, de la Instrucción de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, así como el borrador de la Norma 8.2-IC Marcas viales, de marzo de 2020.
- Balizamiento: Norma de carreteras 8.3-IC "Señalización de Obras", la Orden Circular nº 309/90 sobre Hitos de arista, ambas de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y el borrador de las Recomendaciones sobre balizamiento de carreteras de 2011.
- Sistemas de contención: "Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos" Orden Circular 35/2014.

En el anejo N° 9 Señalización, balizamiento y defensas y en los planos n°10 del Documento N°2 de este proyecto aparece la definición más detallada de estos elementos.

5.10. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

En anejo N° 10 Soluciones propuestas al tráfico durante las obras se indican los criterios empleados para diseñar el procedimiento constructivo del proyecto teniendo en cuenta su interferencia con el tráfico actual, con la premisa de interferir lo mínimo posible en su desarrollo.

La mayor parte del proyecto se desarrollará en zonas donde no existe actualmente tránsito peatonal ni tráfico rodado, siendo las intervenciones con tráfico las más limitadas temporalmente, concretamente:

- Zona de fresado en el primer tramo del proyecto (PK 0+000 – 0+080).

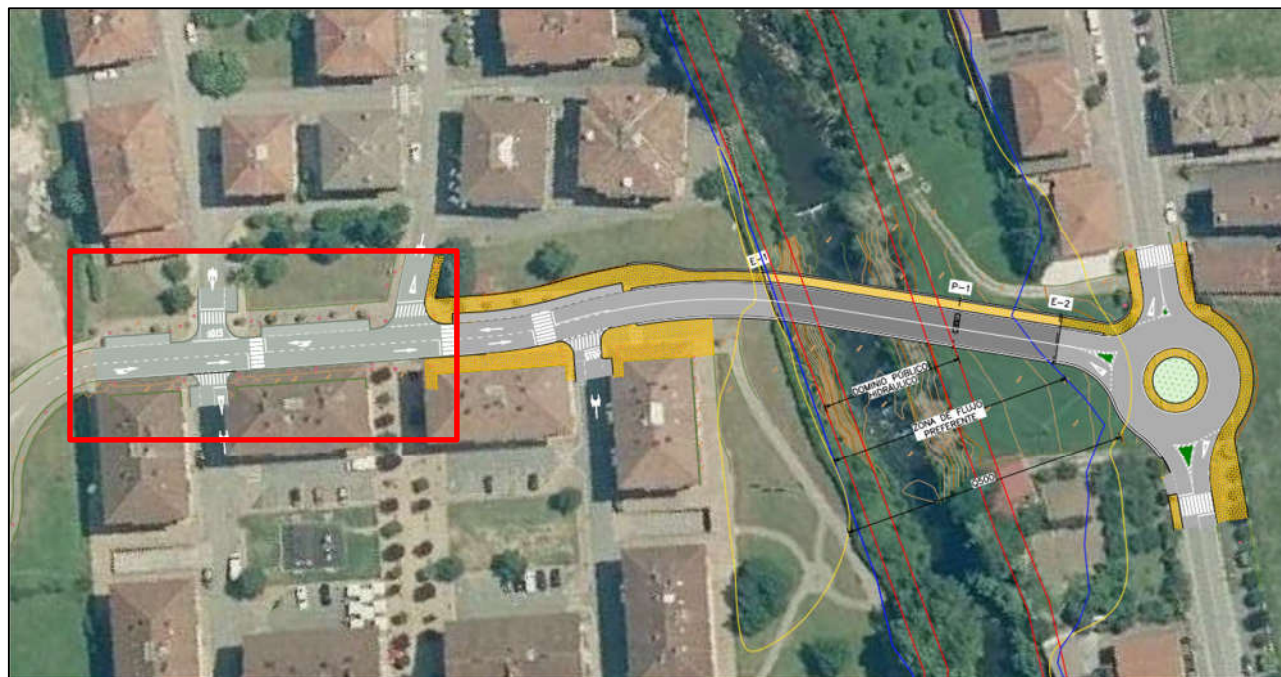


Imagen 25. Zona de fresado y reposición del firme

En esta zona los trabajos a realizar consistirán en el fresado de 5 cm del pavimento y reposición de estos 5 cm con mezcla bituminosa en caliente. Posteriormente se repondrán las marcas viales. No se realizarán actuaciones en las aceras por lo que las afecciones al tránsito peatonal solo se producirán durante los trabajos de fresado, aglomerado y pintado de los pasos de peatones.

Al tratarse de una calle con poco tráfico y teniendo en cuenta que los trabajos tendrán una duración corta (1-2 días), estos se podrán llevar a cabo con el empleo de señalistas permitiendo el paso de vehículos por medias calzadas.

- Zona de cambio de trazado de la calle Pl. Baztanberri, en la que se desplazará el eje de la calzada hacia la izquierda, variando también la rasante y el peralte de la calle.

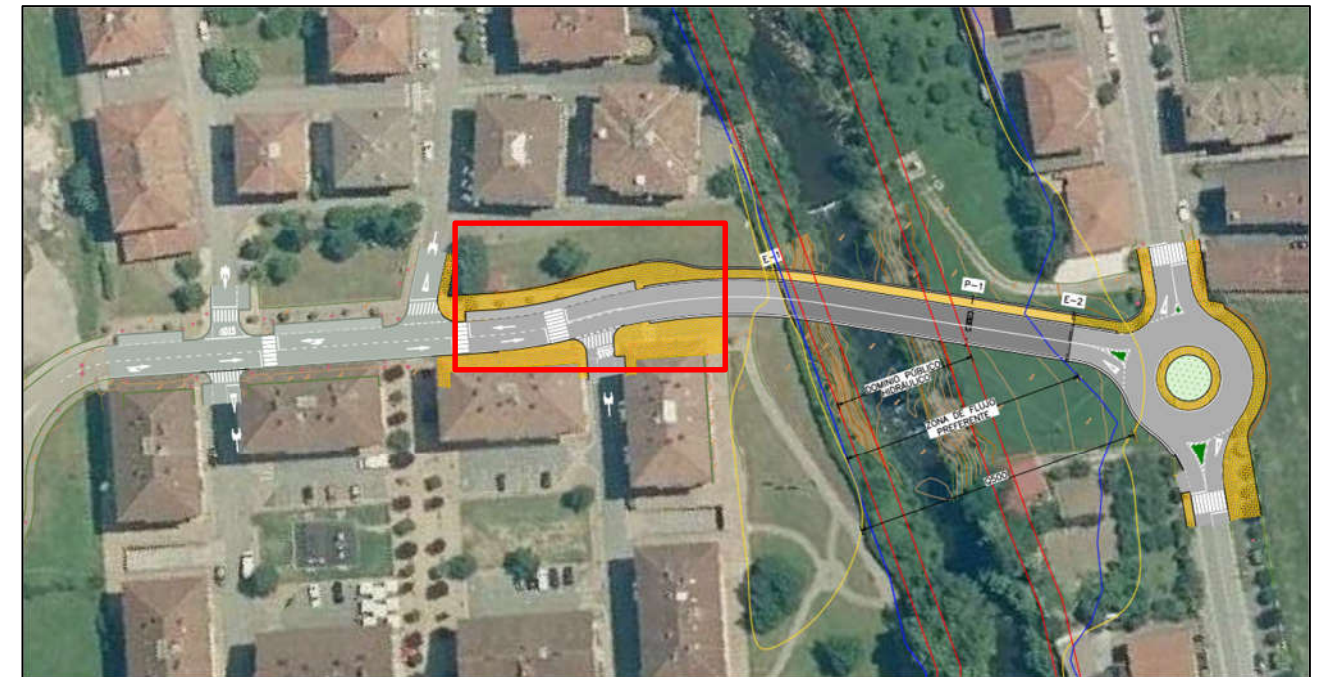


Imagen 26. Zona de cambio de trazado en planta, peralte y rasante

El cambio de trazado a partir del PK 0+080 supondrá realizar cajeados en la calzada para ampliar lateralmente la plataforma de la calle, modificar el peralte e incrementar la rasante. También se construirán muros de hormigón armado para permitir la elevación de la rasante hasta la cota del puente sin afectar a las aceras existentes. El desplazamiento del trazado de la calle hacia la izquierda supondrá también ensanchar la actual acera por la derecha, lo que implicará demoler la existente y reponer el paño completo evitando así juntas entre la acera actual y la ampliada. Todos estos trabajos supondrán la necesidad de realizar cortes en el acceso de las calles secundarias a la calle principal, siendo por tanto necesario que los vehículos acceden al vial principal por itinerarios alternativos.

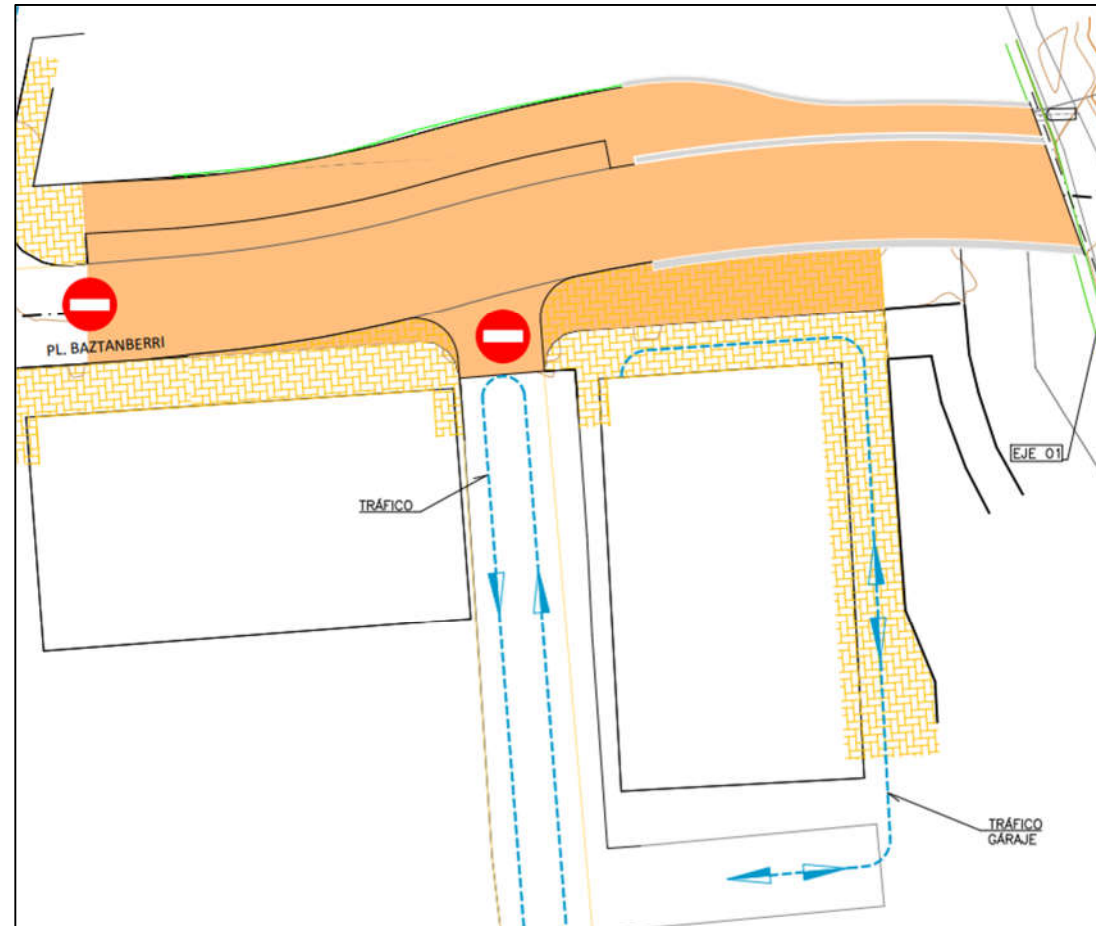


Imagen 27. Itinerario alternativo propuesto en tramo de la PL. Baztanberri

- **Zona de glorieta**, en la que se modificará la planta actual de la calle de Santiago (NA-8307), incorporando la glorieta y se incrementará la rasante de la calle unos 10 cm.

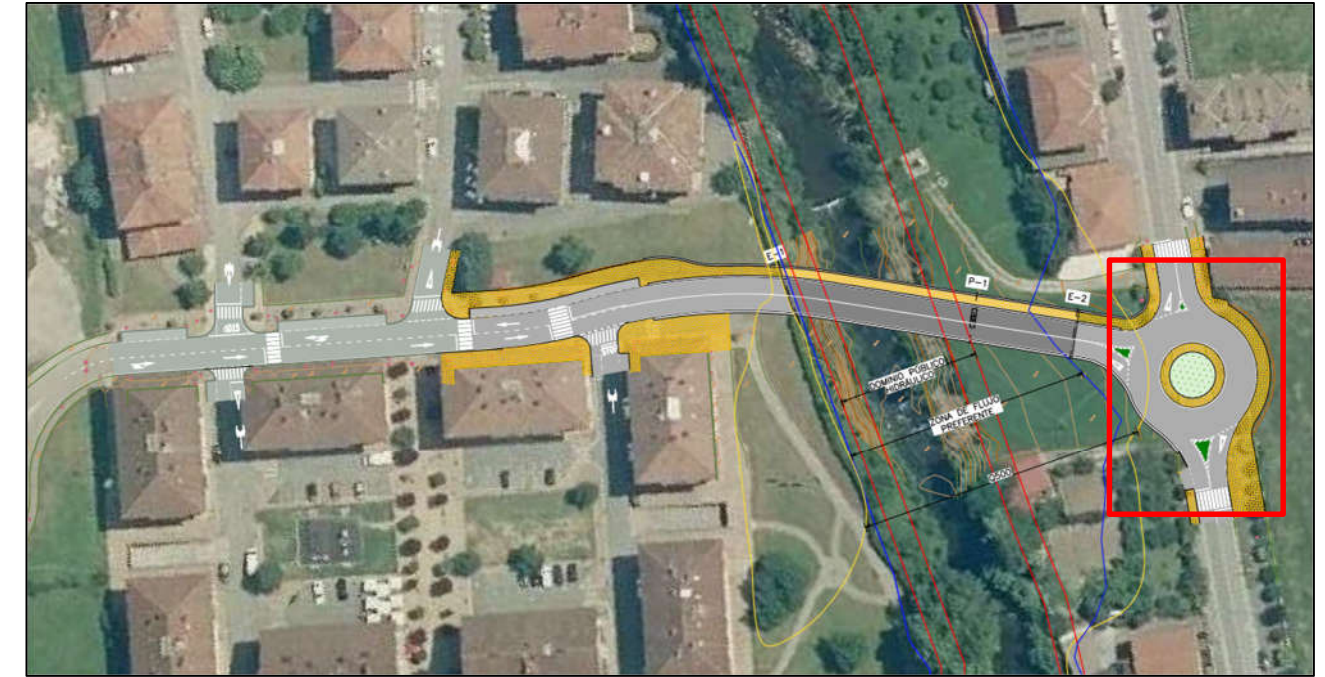


Imagen 28. Zona de construcción de glorieta y ajuste de rasante

La limitación de espacio y la posibilidad de realizar los trabajos por fases no justifica la necesidad de ejecutar desvíos provisionales, por lo que se plantea la construcción de la glorieta en diferentes fases permitiendo así el mantenimiento del tráfico con la ayuda de señalización provisional y señalistas.

Las diferentes fases consideradas son las siguientes:

Fase 0: Situación actual, en la que el tráfico circula por la calle de Santiago con un carril para cada sentido.

Fase 1: Ejecución de la primera parte de la glorieta (lado derecho sentido Pamplona – Elizondo). En esta fase tan solo se afectará al tráfico para la entrada y salida de vehículos de obra de la zona de trabajos y al tránsito peatonal por el corte de la acera en esa margen de la carretera.

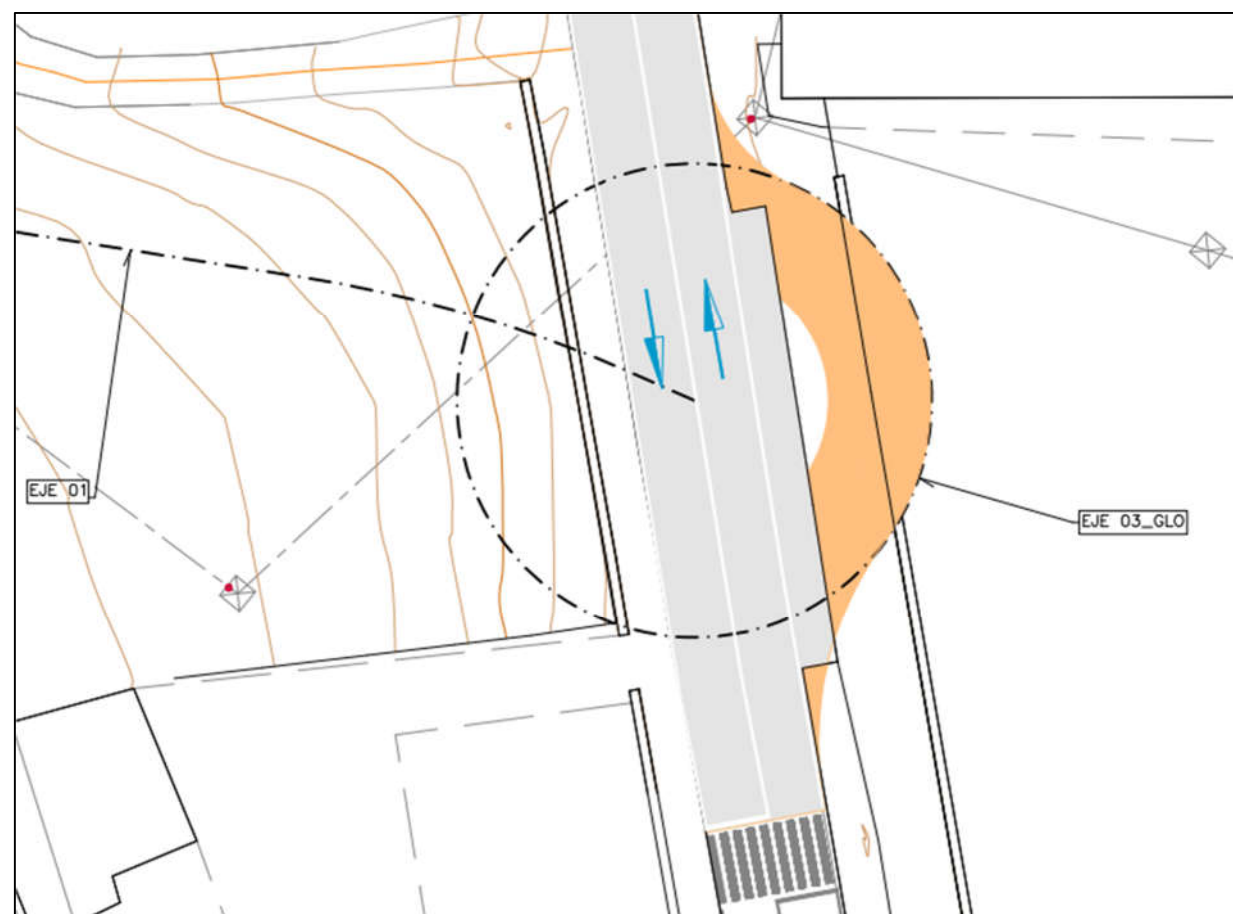


Imagen 29. Fase 1 de construcción de la glorieta

Fase 2: En esta fase se ejecutarán las cuñas de aglomerado necesarias para unir la rasante de la actual carretera con la parte de la glorieta ejecutada en la fase anterior. Para mantener el tráfico rodado en funcionamiento será necesario realizar estos trabajos por medias calzadas y dando paso alternativo a los vehículos mediante señalistas.

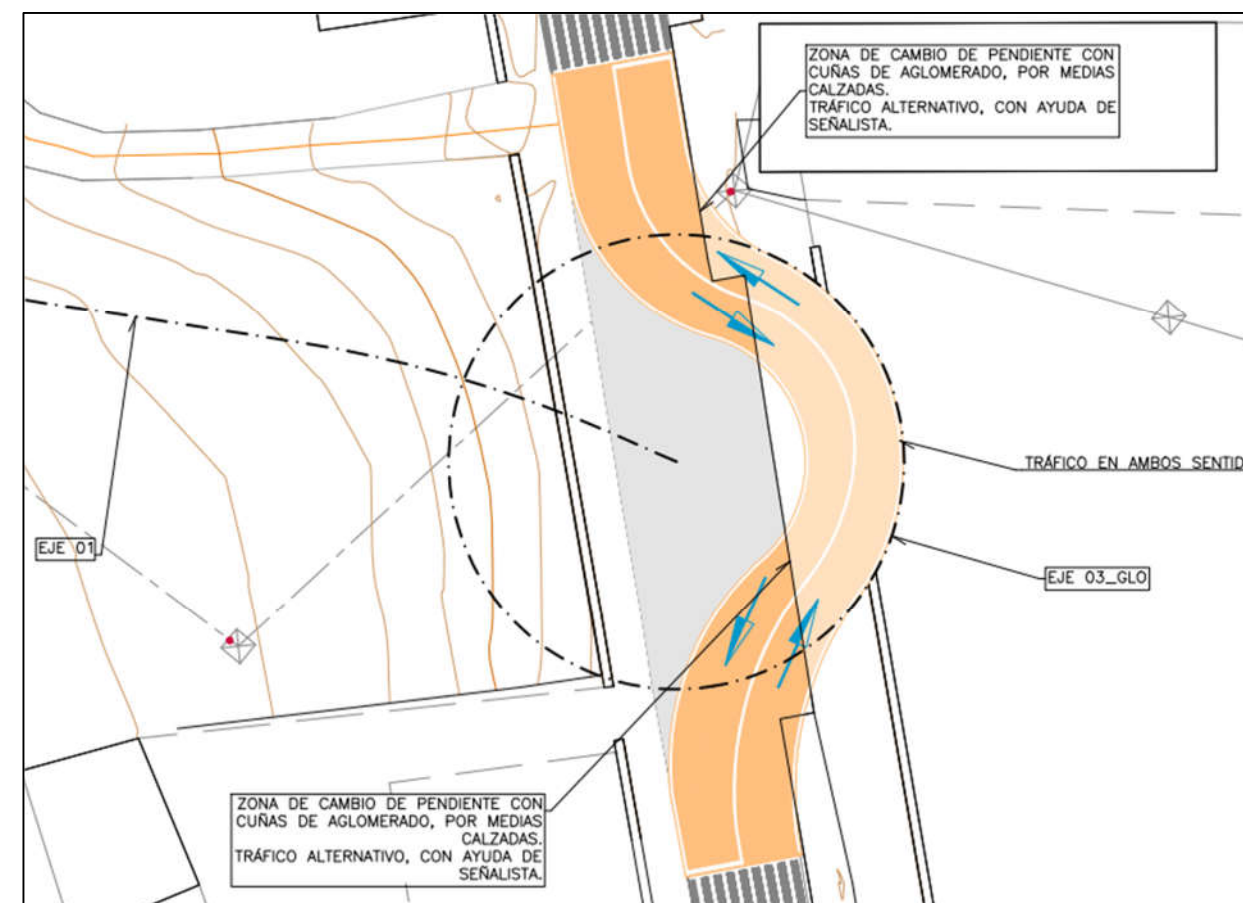


Imagen 30. Fase 2 de construcción de la glorieta

Fase 3: Ejecución del resto de la glorieta mientras el tráfico circula por la parte ya construida.

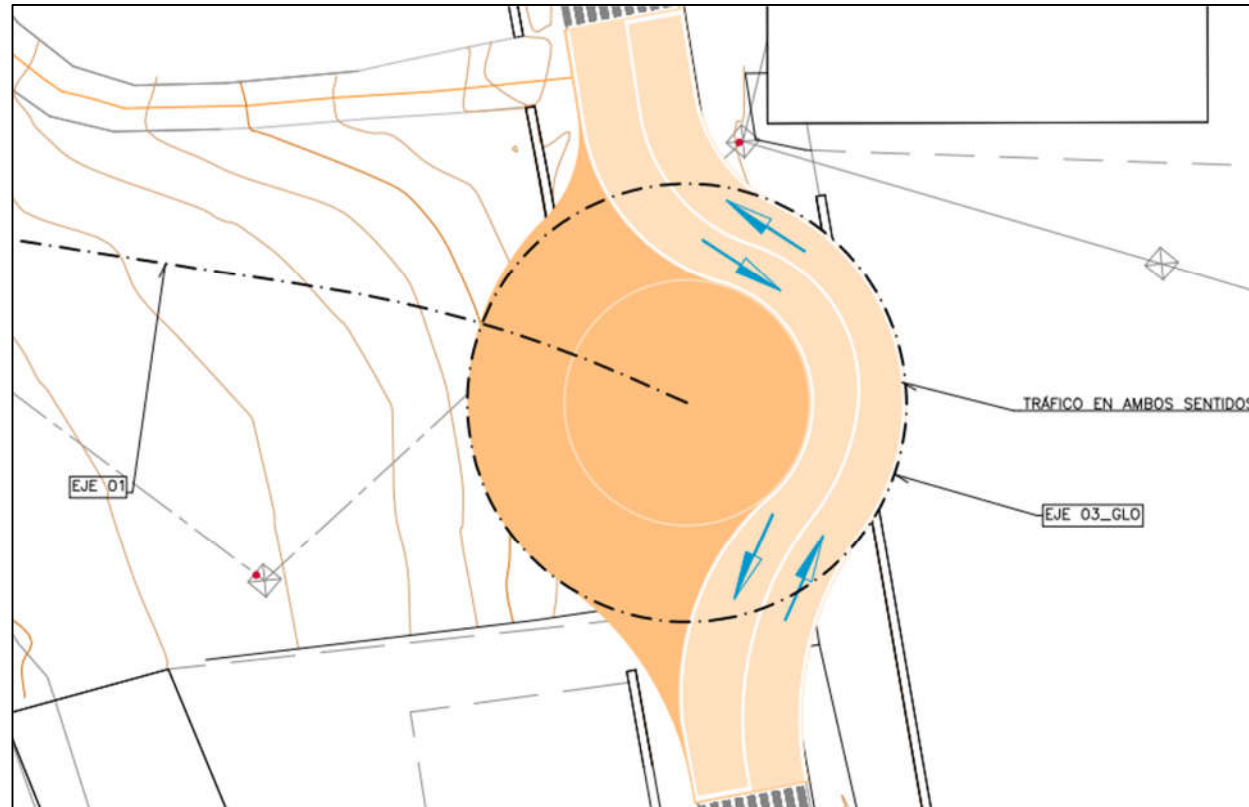


Imagen 31. Fase 3 de construcción de la glorieta

Fase 4: Apertura al tráfico de la glorieta completa.

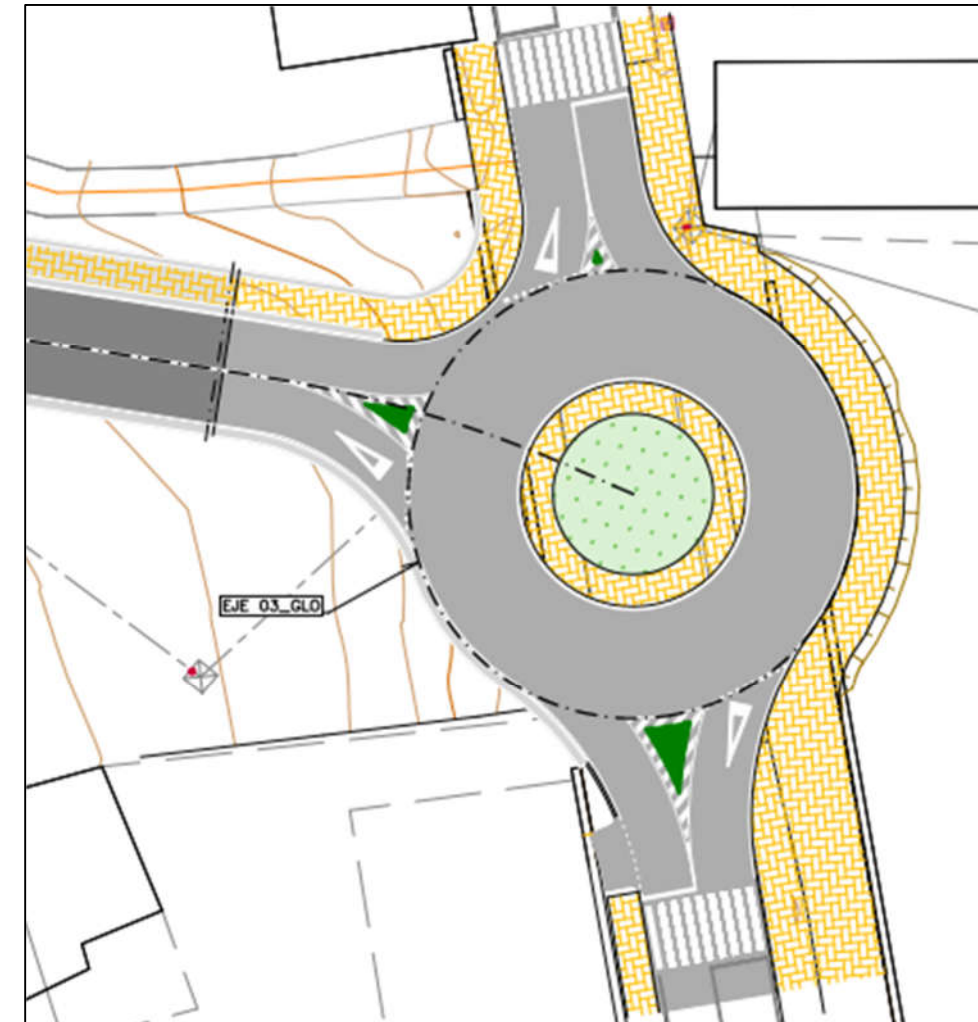


Imagen 32. Fase 4. Puesta en servicio de la nueva glorieta

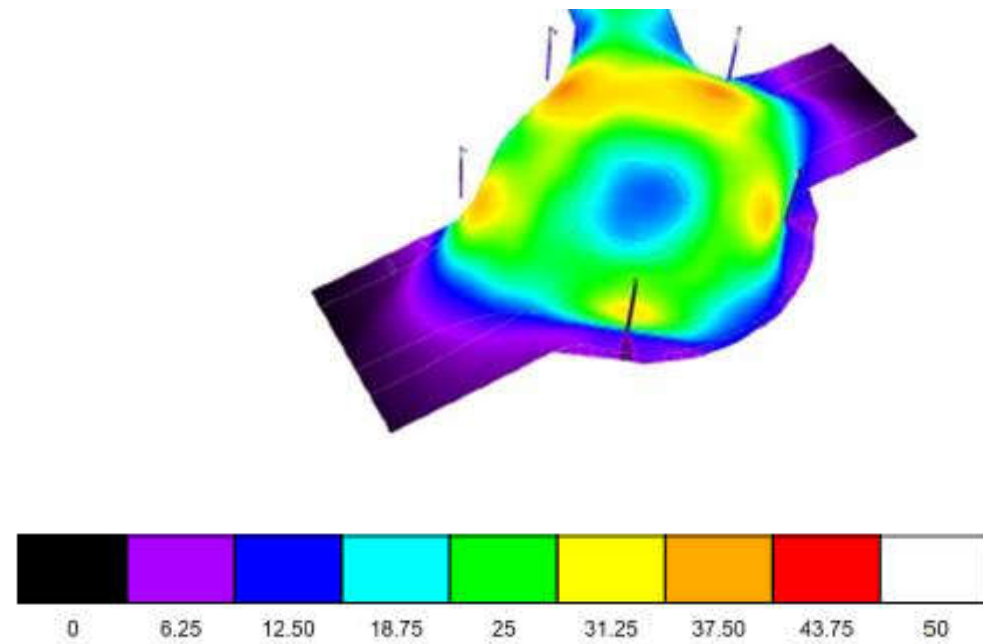
5.11. ILUMINACIÓN

En el anejo N°11 se adjunta el estudio lumínico realizado para la iluminación de la rotonda.

Para la realización del mismo, se ha considerado el uso de proyectores/luminarias fabricadas y diseñadas para entornos urbanos que permitan ser integradas en ubicaciones como la del proyecto en cuestión; en este caso las luminarias se colocarán por el exterior de la rotonda, para garantizar la intensidad lumínica necesaria, según la disposición indicada en planos.

Se ha optado por luminarias de tipo led de alto rendimiento lumínico, alta eficiencia energética y por tanto de menor consumo.

La iluminación de la glorieta se realizará mediante la disposición de 5 luminarias con báculos de 8 m de altura.



Se deberá realizar la nueva acometida eléctrica, y habrá de identificarse durante la obra mediante catas en la fase previa previas el punto más adecuado para dicha acometida. Inicialmente se ha previsto con la conexión a la red de varias de las luminarias perimetrales existentes en las aceras de la carretera NA-8307. Se ejecutará una zanja de 0,4 m de anchura x 0,8 m de profundidad con dos tubos de PVC de 110 mm de diámetro enterrados para el tendido del cable.

Igualmente se ha previsto dotar de iluminación a la acera de aguas arriba del puente proyectado, mediante incorporaciones de iluminación led al prefil metálico de contención.

5.12. OBRAS COMPLEMENTARIAS

En el anejo N° 12 Obras complementarias se indican los trabajos a realizar dentro de este ámbito, que serán fundamentalmente la reposición del acceso a la parcela numerada como BA-7, polígono 16 parcela 258.

Dicha parcela tiene actualmente dos accesos y la construcción de la nueva glorieta en la calle de Santiago supone la supresión de uno de los accesos. En el presente proyecto de construcción se estima una partida presupuestaria para la reposición del cerramiento una vez pasada la glorieta.

También se contempla la colocación del cartel provisional informativo de la ejecución de las obras.

5.13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Todos los residuos que se generen en la obra serán gestionados de acuerdo con lo dispuesto en la normativa vigente tanto estatal como de la Comunidad Foral de Navarra, siguiendo las directrices marcadas por el Plan de Residuos de Navarra 2017-2027.

El resumen de los residuos previstos en la obra debidos a la demolición y la construcción son los siguientes:

DEMOLICIÓN				
Residuo	Volumen generado (m³)	Coeficiente de esponjamiento	Volumen a gestionar (m³)	Peso (Tn)
Metal	0,200	4,000	0,800	6,280
Cerámica (f ladrillo)	3,000	1,500	4,500	8,100
Mortero (f. ladrillo)	3,000	1,400	4,200	10,500
Hormigón	240,538	1,500	360,807	902,018
Vegetación	363,950	1,300	473,135	23,184
Aglomerado	333,820	1,300	433,965	1.041,517
Tierras	799,380	1,300	1.039,194	1.454,872
Plásticos	2,000	1,200	2,400	3,600
Madera	2,000	1,200	2,400	1,320
CONSTRUCCIÓN				
Residuo	Volumen construcción (m³)	Coeficiente de mermas o despuntes	Volumen a gestionar (m³)	Peso (Tn)
Resinas	0,655	5%	0,033	0,069
Hormigón	1.255,680	5%	62,784	156,960
Esmaltes/riegos	2,177	2%	0,044	0,035
Material plástico	10,000	5%	0,500	0,750
Ladrillo	10,000	2%	0,200	0,360
Acero (kg)	202.834,370	5%	10.141,719	10,142
Aglomerado	194,736	0,1%	0,195	0,273
Madera	20,000	5%	1,000	0,550

De acuerdo con las recomendaciones del anejo N°3 Geología y geotecnia, no se ha considerado aprovechamiento de materiales, por lo que todo el material excavado se transportará a un gestor de residuos autorizado próximo a la zona de las obras. El gestor propuesto en este proyecto es el siguiente:

VERTEDERO	IDENTIFICACIÓN	LOCALIDAD	CONTACTO	DISTANCIA A LA OBRA
CONSTRUCCIONES SOBRINO - PLANTA TRATAMIENTO Y TRANSFERENCIA RCD	NIMA: 3105009064	Oronoz-Mugairi	948592111	6 km

En el plano N°16 se indica la localización exacta de estas instalaciones así como de las canteras autorizadas propuestas.

5.14. INTEGRACIÓN AMBIENTAL.

En el anejo N°14 Integración Ambiental se han es definido las actuaciones de carácter ambiental encaminadas a la integración ecológica y paisajística de este proyecto, así como las medidas preventivas o correctoras destinadas a minimizar las afecciones que este proyecto puede causar al entorno y, que se llevarán a cabo tanto en la fase de construcción como de puesta en servicio junto con el programa de vigilancia ambiental necesario para controlar su efectividad.

Se han analizado las condiciones establecidas en la DIA y a continuación las medidas preventivas y correctoras necesarias y se ha establecido un Programa de Vigilancia Ambiental cuya función es garantizar las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras contenidas en el proyecto. La principal misión de este Programa de Vigilancia Ambiental es supervisar y comprobar que las actuaciones medioambientales a realizar se llevan a cabo de manera correcta, por lo que se incluyen una serie de pautas a tener en cuenta por la Empresa Constructora correspondiente.

Con fecha 28 de noviembre de 2007, por Resolución (Resolución 2445/2007)del Director General de Medio Ambiente y Agua se formula Declaración de Impacto Ambiental sobre el 'Estudio Informativo de la construcción de la carretera N-121-B, Tramo Irurita-Elizondo', promovido por el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones. Esta resolución fue publicada con fecha 11 de enero de 2008 en el n° 5 del Boletín Oficial de Navarra.

Aunque el ámbito de actuación del presente proyecto se reduce a la construcción de una estructura sobre el Río Baztán que permita la conexión entre la Variante Irurita Elizondo con la NA-8307, se Ha analizado el cumplimiento de los condicionantes de la DIA que puedan ser de aplicación en este tramo.

Aunque la estructura proyectada cruza el río Baztan en una zona LIC (LIC ES2200023: Desembocadura del arroyo Artesiaga), se han verificado todos los condicionantes establecidos por la DIA.



Imagen 33. Delimitación LIC ES2200023: Desembocadura del arroyo Artesiaga.

En concreto, en cuanto a los condicionantes sobre los caminos sobre el cauce, la solución definida no va a construir ningún camino provisional que cruce el cauce. La estructura diseñada será de tipología mixta, de cajón metálico y losa de hormigón ejecutada in situ sobre prelosas prefabricadas. Este tipo de tipología permite la colocación del cajón metálico y prelosas prefabricadas desde ambas orillas sin necesidad de realizar cimbrados, islas o cualquier otra instalación auxiliar en la Zona de Dominio Público Hidráulico, salvaguardando así la seguridad en los trabajos y el valor ambiental del propio cauce.

Por otro lado, en cuanto a la protección a la fauna y la flora, tanto la pila como los estribos y muros de la estructura se encuentran fuera de la delimitación del LIC ES2200023. Se ha comprobado que ningún elemento se encuentra dentro del dominio público hidráulico ni en la zona de flujo preferente.

Por último, en relación con la protección de la fauna y permitir su pervivencia y movilidad, el Plan de obra previsto para la ejecución de los trabajos tiene recogido que no se actuará en las orillas del río entre marzo y junio.

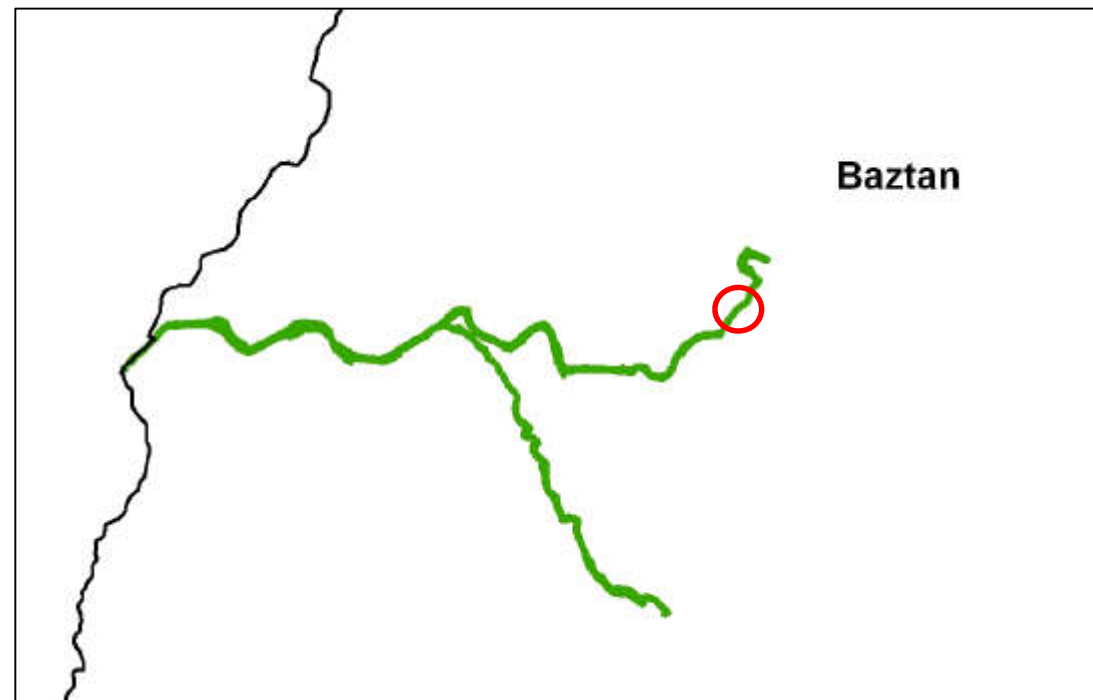


Imagen 34. Delimitación de LIC ES2200023: Desembocadura del arroyo Artesiaga y de la zona de estudio.

Una vez analizado la zona de estudio, en el Anejo 14 se definen las principales medidas preventivas y correctoras a aplicar durante la ejecución de las obras y en la fase de explotación. Algunas de las principales medidas a aplicar son:

- No se afectará a más superficie que la necesaria.
- Los residuos serán gestionados de acuerdo la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, Real Decreto 1481/2001 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y el acuerdo del Gobierno de Navarra por el que se aprobó el Plan de Residuos de Navarra 2017-2027.

- Se dispondrán de áreas impermeabilizadas para el parque de maquinaria.
- Una vez finalizada la obra se retirarán todos los restos y se efectuará una limpieza general del entorno.
- Se cumplirán las normas de seguridad e higiene en el trabajo

Por otro lado, las zonas auxiliares se colocarán en dos parcelas situadas en ambas márgenes del río, pero fuera del dominio público hidráulico.

En cualquier caso, esta ubicación quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales.

Los terrenos considerados como áreas de exclusión serán:

- Áreas con hábitats prioritarios
- Formaciones de vegetación de interés: robledales, quejigares, pinares y vegetación de ribera.
- Yacimientos arqueológicos.

En cuanto a la siembra de taludes, glorieta y zonas de las instalaciones auxiliares, se utilizarán especies seleccionadas por la rapidez de crecimiento, de cubrimiento, el poder tapizante y enraizamiento, la buena adaptación a situaciones variadas de insolación, el rango de requerimientos hídricos y edáficos, permanencia, porte y persistencia de las especies en condiciones de mantenimiento posterior nulo.

Los criterios empleados han sido la utilización de una mezcla de especies que aseguren no solo la protección del suelo a corto plazo, sino también la instalación y desarrollo de la cubierta vegetal a largo plazo:

- Empleo mayoritario de especies autóctonas.
- Integración en el paisaje local.
- Crecimiento inicial rápido y alta capacidad de reproducción, tanto por vía vegetativa y asexual (estolones, rizomas, bulbillos) como sexual (semillas).
- Sistema radical denso y profundo.

- Uso de especies poco exigentes en cuanto a suelos, clima y mantenimiento.
- Duraderas en el tiempo
- Resistentes a fitófagos y hongos.
- Resistentes a la competencia interespecífica.
- Disposición en el mercado o posibilidad de producción y recolección en viveros.
- Adaptación a los usos y objetivos previstos.

La hidrosiembra se realizará sobre todas las zonas de terraplén. En la glorieta, y en las zonas de instalaciones auxiliares y acopios se realizarán siembras manuales por considerarse esta práctica más adecuada para superficies llanas, previo extendido de 30 cm. de tierra vegetal. Se utilizará la misma mezcla de herbáceas y se deberán realizar riegos periódicos durante el periodo de germinación.

5.15. SERVICIOS AFECTADOS

En el Anejo nº15 Servicios Afectados, se ha realizado un inventario de los servicios existentes que pueden verse afectados por las obras del Proyecto del PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B), así como la definición de las protecciones o reposiciones de las mismas.

Para ello, en primer lugar, se ha contactado con las distintas compañías que operan en la zona y se ha recopilado la información de los servicios existentes obtenida de los distintos organismos y empresas suministradoras de servicios a través de Inkolan, así como de visitas al campo con técnicos del Ayuntamiento.

A continuación, se ha analizado si algún servicio inventariado va a resultar afectado por las actuaciones definidas en el Proyecto y, en los casos en que sea preciso, se describen las afecciones. Finalmente, se definen las soluciones para resolver las afecciones previstas, teniendo en cuenta los condicionantes que los organismos o empresas titulares de los servicios hayan expresado al equipo redactor del Proyecto, sin perjuicio de su completa definición en el Proyecto de Construcción.

Además de los servicios recogidos de Inkolan, los organismos y compañías suministradoras con las que se ha establecido contacto para el presente proyecto son las siguientes:

- Compañías de Electricidad: IBERDROLA
- Compañía TELEFÓNICA de España.
- Compañía gestora del abastecimiento y saneamiento: NILSA.
- Ayuntamiento de BAZTAN.
- Compañía de gas NEDGIA NAVARRA S.A

Una vez recopilada la información , se ha grafiado la totalidad de los servicios existentes en la zona de afección del proyecto:

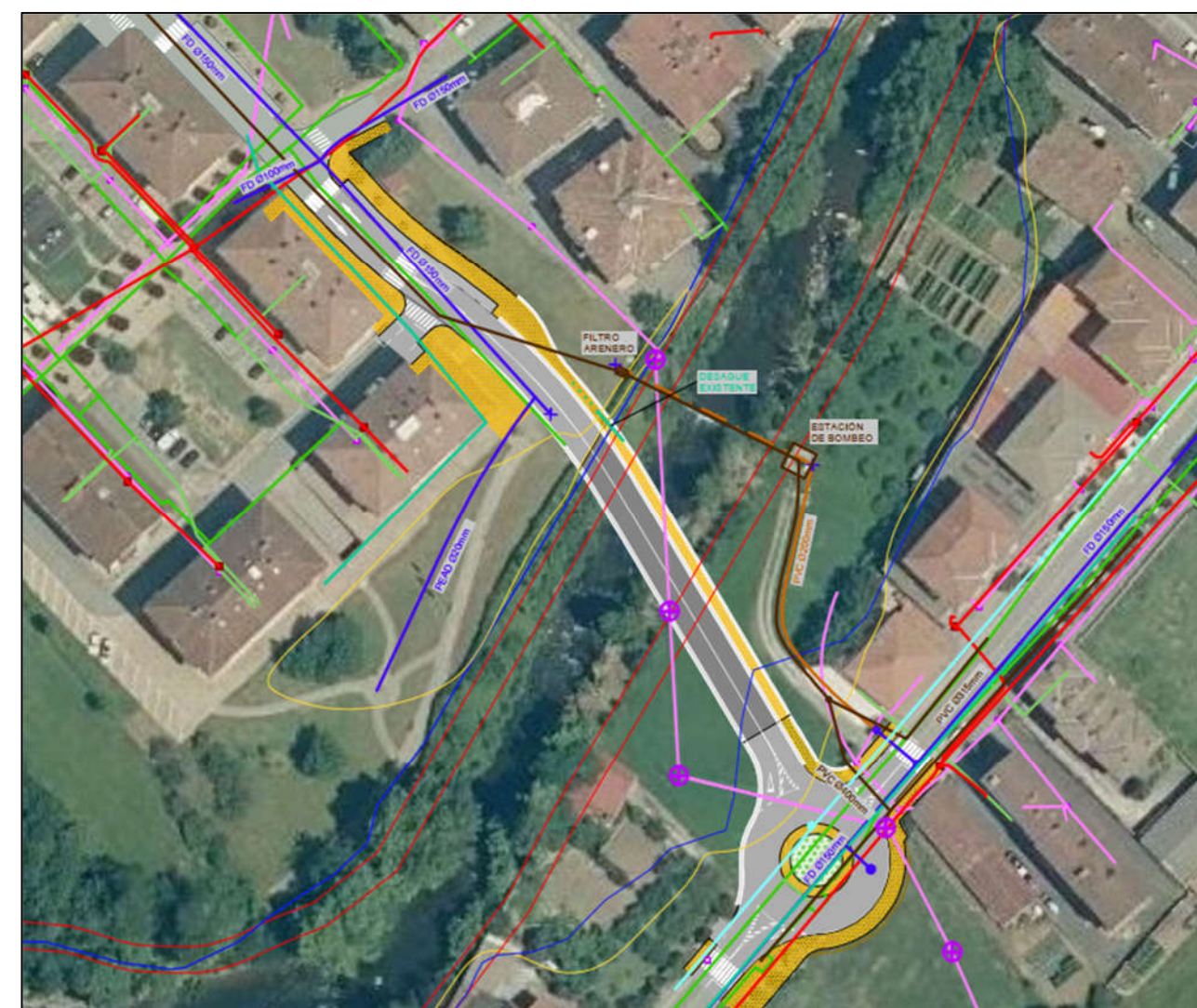


Imagen 35. Servicios afectados en la zona de estudio

La reposición de la línea eléctrica, tras incluir en el proyecto las indicaciones realizadas por parte de Iberdrola, se realizará eliminando los 4 postes de la zona de actuación y soterrando esa línea para pasar el cable por el tablero del puente (entre el punto 1 y 2). Será necesario colocar un nuevo poste fuera de la zona de la glorieta (punto 4), con la modificación puntual de la alineación en esa zona y desde donde comenzará la reposición soterrada (entre los puntos 3 y 4). En esta zona, también se retirarán dos postes que quedan fuera de servicio.

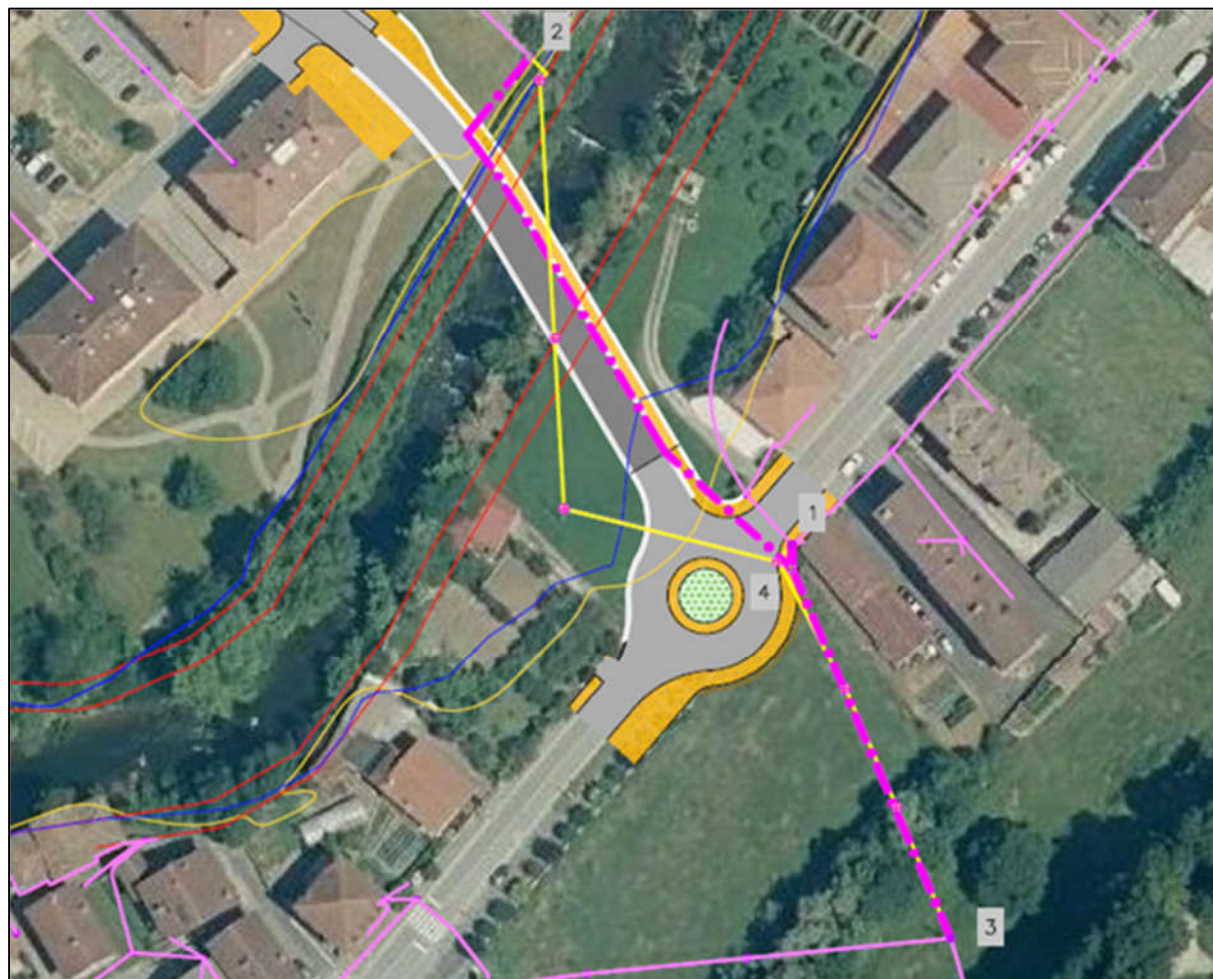


Imagen 36. Reposición de líneas eléctricas

A solicitud del Ayuntamiento de Elizondo para la reposición de la red de abastecimiento se comunicarán las redes de ambos lados a través de una tubería de 150 mm de fundición que discurrirá por debajo de la acera del tablero del puente hasta la arqueta del tapón de fondo. También se renovará la tubería actualmente en desuso situada sobre el camino de la margen izquierda del río mediante una tubería de 50 mm de polietileno para poder realizar el mantenimiento de las bombas de la estación. Por último, será necesario renovar tres acometidas y una red de riego en la zona de la carretera NA-8307.



Imagen 37. Reposición de la red de abastecimiento

La red de saneamiento no se va a ver afectada por la ejecución de las obras, dado que el cruce de la red existente por debajo del cauce se encuentra fuera de la zona de actuación y en servicio. Por otro lado, el cruce de la carretera se encuentra a suficiente profundidad y fuera de la traza de la glorieta para que tampoco se vea afectado por los trabajos. Únicamente está prevista la reposición de la tapa del pozo de registro de conexión situado en la zona de acera y del pozo situado en la Pl. Baztanberri.

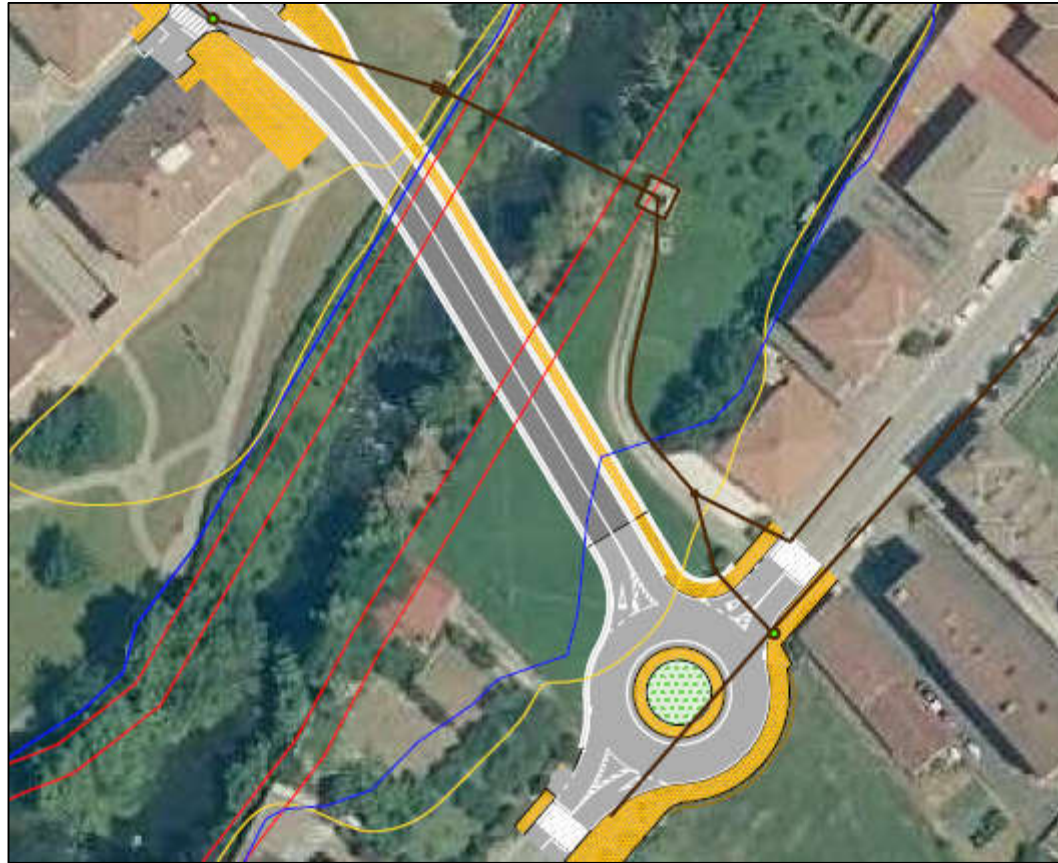


Imagen 38. Reposición de la red de saneamiento

En cuanto a la red de aguas pluviales, las obras proyectadas podrán afectar a 4 rejillas situadas sobre la carretera NA-8307, que se retranquearán para situarse en la calzada junto a la acera, así como a otros 4 imbornales en la PI Baztanberri que deberán reubicarse una vez ejecutado el estribo. La posición final de los imbornales en ambas zonas se definirá en los planos de drenaje, así como el colector de unión entre ellos y su conexión con la red actual. Por otro lado, durante la ejecución del estribo 1 del puente (margen derecha) podría verse afectado el desagüe existente; en cuyo caso se retranquearía su posición.

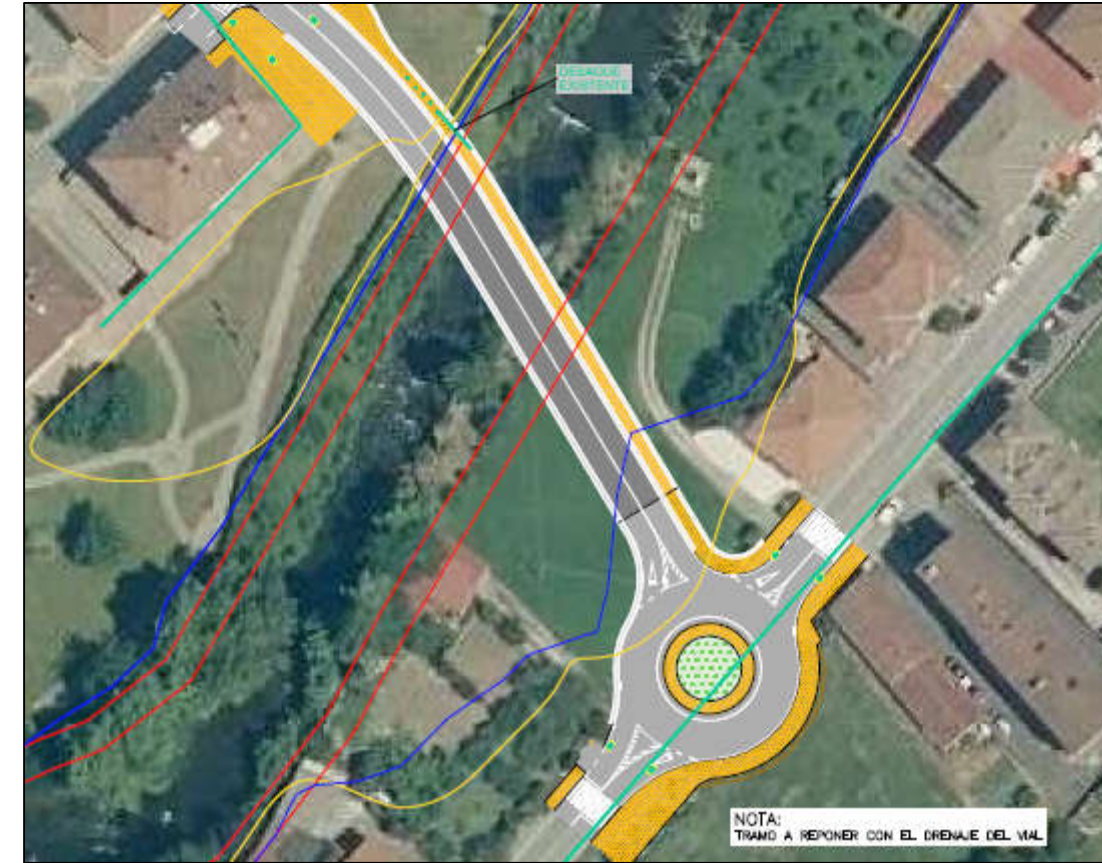


Imagen 39. Reposición de la red de pluviales

Aunque la ejecución de las obras de la glorieta no tendría que afectar a la canalización de la red de telecomunicaciones ni a sus arquetas, dado que la red actual discurre por debajo de la acera, se ha previsto la reposición de un tramo de canalización para evitar que quede por debajo de la calzada y situarlo por la acera.

Al tratarse de una canalización principal, se interceptará el prisma de canalización con una cámara de registro. Después, dada la proximidad a la cámara de registro existente, se llevará la nueva canalización hasta esta CR.

En cuanto a la línea de gas, aunque la ejecución de las obras de la glorieta no tendría que afectar a la canalización de gas ni a sus arquetas, está prevista su protección durante la ejecución de las obras y su reposición en caso de afección durante las mismas en la zona de la carretera NA-8307.

Por otro lado, para evitar interferencias con la ejecución del estribo de la margen derecha del río, se anulará el tramo final de la conducción de la PI Baztanberri que según los datos facilitados no se encuentra en servicio actualmente.

Por último, será necesario la recolocación de una farola que queda en medio de la glorieta, así como de su canalización. Su posición final se incluirá en el plano de iluminación definitivo así como las conexiones a realizar a la red existente.

5.16. EXPROPIACIONES

La ejecución de las obras objeto del presente Proyecto requiere la ocupación de terrenos cuya propiedad es preciso enajenar, temporal o definitivamente, debido a la ocupación de las explanaciones de la traza, reposición de servicios afectados o servidumbres de paso.

En el Anejo nº 17 Expropiaciones y ocupaciones, se ha determinado la relación concreta e individualizada de las parcelas y bienes afectados, con indicación de las superficies a expropiar.

A partir del Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales del Gobierno de Navarra se han obtenidos los datos catastrales de las fincas afectadas por la traza del proyecto y se han realizado los planos parcelarios correspondientes en los que se han delimitado la franja de Expropiación Forzosa, la de Ocupación Temporal mientras duren las obras y la Servidumbre de Paso, así como se ha realizado una tabla en la que se incluye para cada una de las parcelas:

- Término Municipal
- N° de finca
- Datos catastrales de la finca
- Superficie expropiada
- Superficie de Servidumbre de Paso
- Superficie afectada por Ocupación Temporal

Los criterios utilizados para definir cada una de las afecciones del proyecto son:

Expropiación definitiva:

La carretera se encuentra en su totalidad en la zona urbana de Elizondo, y según el Artículo 33 de la Ley Foral 5/2007 de 23 de marzo de carreteras de Navarra, en los tramos urbanos de las carreteras no se establecen ni zonas de protección de la carretera ni línea de edificación.

Además, se han considerado como superficies a expropiar las ocupadas por apoyos y arquetas de reposición de servicios afectados, así como las superficies residuales o inaccesibles. Para el caso de líneas aéreas de electricidad, la expropiación por apoyos será de 1 m². La expropiación de las arquetas prevista en todos los casos es de 2 x 2 m.

Ocupación temporal:

Esta ocupación puede deberse a la definición de desvíos provisionales para el tráfico existente u obtención de préstamos de suelos y áridos.

Las zonas que resultan de interés para instalaciones auxiliares o acopios de materiales o maquinaria durante la ejecución de las obras se expropiarán temporalmente.

También se ha definido la ocupación temporal necesaria para la ejecución de las obras relativas a las reposiciones de servicios afectados.

Servidumbre de paso:

Se define como imposición de servidumbre, las correspondientes franjas de terrenos sobre los que es imprescindible imponer una serie de gravámenes, al objeto de limitar el ejercicio del pleno dominio del inmueble en beneficio de compatibilizar el uso del mismo con instalaciones derivadas de la ejecución de las obras.

Se ha definido la imposición de una servidumbre permanente de paso, aéreo o subterráneo, a una franja de terreno de diferente ancho según el servicio considerado por donde discurrirá la canalización o cableado que es necesario reponer.

Los servicios afectados que requieren servidumbre de paso son:

- Líneas telefónicas.
- Líneas eléctricas.
- Abastecimiento
- Saneamiento.

Las franjas de servidumbre definidas, y cuyas dimensiones se indican en la tabla adjunta, estarán sujetas a las siguientes limitaciones:

Prohibición de realizar cualquier tipo de obra o acto que pudiera dañar o perturbar el buen funcionamiento de las instalaciones. Prohibición de la tala de árboles o arbustos a una distancia en la que estas operaciones supongan un riesgo para las mismas.

Libre acceso de personal y equipos necesarios para poder mantener, reparar o renovar las instalaciones, e incluso realización de obras, con el correspondiente pago de los daños que en su caso se ocasionen.

Para el caso de servicios en canalización, prohibición de efectuar trabajos de arada o similares a una profundidad superior a 0,60 m, o en menor profundidad si suponen un riesgo para el servicio del que se trate. Para el caso de gasoductos sólo se permite el cultivo de herbáceos de corta raíz.

Para el caso de tendidos aéreos, prohibición de la plantación de árboles cuya altura pueda alcanzar la catenaria de los cables. En el caso concreto de tendidos eléctricos, prohibición de cualquier tipo de arbolado cuya altura suponga un riesgo de accidente por proximidad a la zona de influencia electromagnética del tendido.

5.17. PLAN DE OBRA

En el Anejo N° 18 se incluye un diagrama de barras (GANTT) con el Plan de Obra, de carácter meramente indicativo, de acuerdo con lo establecido en el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

El Plan de Obra de ejecución real de los trabajos será el que ofrezca realizar el Contratista adjudicatario, que deberá ser aprobado por la Dirección de la Obra.

El plazo previsto para la realización de las obras es de veintidós (22) meses.

5.18. COORDINACIÓN CON OTROS SERVICIOS, EMPRESAS Y ORGANISMOS

Se ha contactado con los organismos o entidades que son titulares de los servicios existentes en la zona, pidiendo la información acerca de la posible afección a sus servicios. En el Anejo N° 15 “Servicios afectados”, se recoge con más detalle la información a la que se hace referencia.

5.19. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

En cumplimiento con lo estipulado en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y en el Decreto 1359/2011 de fecha 7 de octubre, en el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, y teniendo en cuenta que la duración el contrato es de 22 meses, se calcula la fórmula de revisión de precios que se deberá aplicar en el contrato de ejecución del presente proyecto.

Según se detalla en el Anejo N° 20 “Fórmula de revisión de precios”, se procede de acuerdo con lo descrito en la Orden Circular 31/2012, que incluye instrucciones para la propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

Como fórmula de revisión de precios del contrato de las obras correspondientes al presente proyecto, se propone la n°111 “Estructuras de hormigón armado y pretensado” de las que figuran en el apartado 1. Obras de carreteras, del Anexo II del mencionado R.D. 1359/2011: Relación de fórmulas de revisión de precios de los contratos de obras y de los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento.

$$K_t = 0,01A_t/A_0 + 0,05B_t/B_0 + 0,12C_t/C_0 + 0,09E_t/E_0 + 0,01F_t/F_0 + 0,01M_t/M_0 + 0,03P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,08R_t/R_0 + 0,23S_t/S_0 + 0,01T_t/T_0 + 0,35$$

5.20. PRESUPUESTOS

En el Anejo N° 19 “Justificación de precios” se detalla el cálculo efectuado para justificar el importe de los precios. Para cada una de las distintas unidades de obra se computa la totalidad de los costes, tanto directos como indirectos, que se producen por la ejecución de la Obra, considerando los rendimientos de los distintos equipos necesarios para la correcta realización de la misma y, a partir de ellos, se obtiene el precio de cada unidad.

5.20.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Aplicando a las mediciones efectuadas sobre planos, los precios establecidos en el Cuadro de Precios n° 1, se obtiene la siguiente valoración:

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1	DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	46.520,44 €
2	DRENAJE	8.281,73 €
3	FIRMES Y PAVIMENTOS	112.508,76 €
4	ESTRUCTURAS	1.081.084,00 €
5	SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS	111.121,26 €
6	SEÑALIZACIÓN DE OBRA	3.825,23 €
7	ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA	31.953,88 €
8	REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS	92.762,86 €
9	OBRAS COMPLEMENTARIAS	29.335,82 €
10	GESTIÓN DE RESIDUOS	63.845,21 €
11	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	2.500,00 €
12	SEGURIDAD Y SALUD	60.776,33 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		1.644.515,52 €

Asciende el **presupuesto de ejecución material** a la expresada cantidad de un **millón seiscientos cuarenta y cuatro mil quinientos quince euros con cincuenta y dos céntimos**.

5.20.2. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

El presupuesto de licitación de las obras se obtiene como suma del Presupuesto de Ejecución Material (PEM) calculado anteriormente, más los gastos generales (10 % del PEM), más el beneficio industrial (6 % del PEM).

El presupuesto de Licitación es el siguiente:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1.644.515,52 €
GASTOS GENERALES (10%)	164.451,55 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	98.670,93 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA EXCLUÍDO)	1.907.638,00 €

El presupuesto base de licitación asciende a la cantidad de:

Un millón novecientos siete mil seiscientos treinta y ocho euros (1.907.638,00 €).

La valoración del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), se obtienen aplicando el 21% al Presupuesto Base de Licitación.

El Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) asciende a la cantidad de:

Cuatrocientos mil seiscientos tres euros con noventa y ocho céntimos (400.603,98 €).

El Presupuesto de Licitación (IVA incluido) es el siguiente:

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA EXCLUÍDO)	1.907.638,00 €
IVA (21%)	400.603,98 €
PRESUPUESTO DE LICITACIÓN (IVA INCLUIDO)	2.308.241,98 €

El presupuesto de licitación (Impuesto sobre el Valor Añadido incluido) asciende a la cantidad de:

Dos millones trescientos ocho mil doscientos cuarenta y un euros con noventa y ocho céntimos (2.308.241,98 €).

6. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente proyecto de construcción está formado por la siguiente documentación:

1. Memoria y Anejos:

- Memoria
- Anejo N°1 Cartografía y topografía
- Anejo N°2 Criterios de diseño. Trazado.
- Anejo N°3 Geología y geotecnia.
- Anejo N°4 Climatología, hidrología y drenaje.
- Anejo N°5 Afecciones al planeamiento urbanístico.
- Anejo N°6 Movimiento de tierras
- Anejo N°7 Firmes
- Anejo N°8 Estructuras
- Anejo N°9 Señalización, balizamiento y defensas
- Anejo N°10 Soluciones propuestas al tráfico durante las obras
- Anejo N°11 Iluminación
- Anejo N°12 Obras complementarias
- Anejo N°13 Estudio de gestión de residuos
- Anejo N°14 Integración ambiental
- Anejo N°15 Servicios afectados
- Anejo N°16 Programa de control de calidad
- Anejo N°17 Expropiaciones y ocupaciones

- Anejo N°18 Plan de obra
- Anejo N°19 Justificación de precios
- Anejo N°20 Fórmula de revisión de precios
- Anejo N°21 Estudio de seguridad y salud

2. Planos:

- 2.1 Índice y situación
- 2.2 Plano de conjunto
- 2.3 Planta de trazado
- 2.4 Planta general
- 2.5 Perfil longitudinal
- 2.6 Perfiles transversales
- 2.7 Secciones tipo
- 2.8 Drenaje
- 2.9 Estructuras
- 2.10 Señalización, balizamiento y defensas
- 2.11 Soluciones propuestas al tráfico durante las obras
- 2.12 Iluminación
- 2.13 Integración ambiental
- 2.14 Obras complementarias
- 2.15 Servicios afectados
- 2.16 Situación de acceso a las parcelas de préstamos y vertederos

- 2.17 Situación de parcelas para instalaciones auxiliares y acopios
- 3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- 4. Presupuesto

7. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Las obras incluidas en el presente Proyecto de construcción constituyen obra completa en el sentido definido en el artículo 13 de la Ley de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017 de 8 de Noviembre), susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente.

En Navarra, diciembre de 2022.

El Autor del Proyecto



Fdo.: Ricardo Rico Rubio
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 21.548



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ANEJO N°1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. OBJETO.....2

2. TRABAJOS TOPOGRÁFICOS2

2.1. TRABAJOS PREVIOS2

2.2. TRABAJOS DE CAMPO3

2.2.1. Instrumentación topográfica3

2.2.2. Georreferenciación de los trabajos.....4

2.2.3. Metodología.....5

2.2.4. Trabajos de gabinete.....5

PLANOS6

ANEJOS.....7

CERTIFICADOS CALIBRACIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN TOPOGRÁFICA8

LISTADO DE PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO9

1. OBJETO

Se pretende realizar un levantamiento topográfico urbano de detalle en el término municipal de Elizondo (Navarra). La zona para levantar queda dividida claramente en otras tres pequeñas zonas, donde el Río Baztán ocuparía la zona central, y una zona noreste y otra sureste a ambos márgenes del río.



Ortofoto de la zona de trabajo

La zona noreste comprende el final de la carretera nacional NA-4407, incluyendo una glorieta que da acceso a la zona urbana, la calle Baztanberri, que ocupa la gran parte de los trabajos a realizar y las intersecciones con las calles Braulio Iriarte y Mauricio Eta Félix.

La zona central se limita a la zona ocupada por el cauce del río Baztán a su paso por el municipio de Elizondo.

La zona sureste ocupa parte de una propiedad privada y principalmente la antigua Carretera del Baztán NA-8307.

El 80% de los trabajos se realizan en suelo urbano, donde se tomará con detalle todos los elementos del vial principal y su intersección con viales secundarios, incluyendo fachadas, bordillos, señalización horizontal y vertical, registros de servicios, mobiliario urbano. Etc. El 20% restante se trata de la zona central que ocupa el cauce del río Baztán, donde la mayor complejidad reside en la propia orografía y la densa vegetación.

2. TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

2.1. TRABAJOS PREVIOS

Para la realización de los trabajos se facilita el *PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA N-121-B. TRAMO: IRURITA-ELIZONDO* que incluye detalles de la zona en cuestión, trabajos topográficos realizados en la zona y reseñas de bases topográficas del vuelo fotogramétrico. Se aporta también un reportaje fotográfico incluyendo croquis de detalle de los registros y servicios existentes y conexiones entre los mismos.

Como material de apoyo se descarga cartografía y ortofotos del geoportal IDENA del Gobierno de Navarra.

2.2. TRABAJOS DE CAMPO

2.2.1. Instrumentación topográfica

Los aparatos topográficos empleados consisten en:

Receptor GNNS Leica GS14 con SmartWorx Viva

Tecnología GNSS	Tecnología patentada Leica SmartTrack: • Motor de Mediciones Avanzado • Mediciones resistentes a interferencias • Correlador multipath de apertura de pulso de precisión para medidas de pseudodistancia • Excelente seguimiento en bajas elevaciones • Ruido muy bajo en las medidas de fase de la portadora GNSS con < 0.5 mm de precisión • Tiempo de adquisición mínimo
No. de canales	120 canales (240 canales) ¹
Satélites seguidos simultáneamente	Hasta 60 Satélites simultáneamente en dos frecuencias
Señales de satélite seguidas	• GPS: L1, L2, L2C • GLONASS: L1, L2 • Galileo, QZSS ² • BeiDou ³ • SBAS: WAAS, EGNOS, GAGAN, MSAS
Tiempo de Readquisición	< 1 s
Latencia de posición	Desviación típ. 0.02 seg.
Precisión (rms) código diferencial con DGPS/ RTCM ⁴	
DGPS / RTCM	Típicamente 25 cm
Precisión (rms) con Tiempo Real (RTK) ⁵	
Estándares seguidos	Cumple con el ISO17123-8
Línea base individual (<30 km)	Horizontal: 8 mm + 1 ppm Vertical: 15 mm + 1 ppm
RTK Network	Horizontal: 8 mm + 0.5 ppm Vertical: 15 mm + 0.5 ppm
Precisión (rms) en postproceso ³	
Estático (fase) con observaciones largas	Horizontal: 3 mm + 0.1 ppm Vertical: 3.5 mm + 0.4 ppm
Estático y estático rápido (fase)	Horizontal: 3 mm + 0.5 ppm Vertical: 5 mm + 0.5 ppm
Cinemático (fase)	Horizontal: 8 mm + 1 ppm Vertical: 15 mm + 1 ppm
Inicialización On-the-fly (OTF)	
Tecnología RTK	Tecnología Leica SmartCheck
Fiabilidad	Mejor que el 99,99% ⁶
Tiempo de inicialización	Típicamente 4 s ⁶
Rango OTF	Hasta 70 km ²
Red RTK	
Soluciones de red RTK admitidas	VRS, FKP, iMAX
Estándares de red RTK admitidos	MAC (Master Auxiliary Concept) aprobado en RTCM SC 104



Estación total Leica TS12

Precisión Hz, V ¹	2" (0.6 mgon), 3" (1 mgon), 7" (2 mgon)
Resolución en pantalla	0.1" (0.1 mgon)
Método	absoluto, continuo, diametral
Compensación	Compensación de cuádruple eje
Precisión del compensador	0.5" (0.2 mgon), 1.0" (0.3 mgon), 1.5" (0.5 mgon)
Medición de Distancias (Prisma)	
Alcance ²	
Prisma Circular (GPR1)	3500 m (12000 ft)
360° prisma (GRZ4, GRZ122)	2000 m (7000 ft)
Mini prisma (GMP101)	2000 m (7000 ft)
Precisión ^{3,4} / Tiempo medición	
Estándar	1 mm + 1.5 ppm / 2.4 s
Tracking	3 mm + 1.5 ppm / < 0.15 s
Medición de Distancias (Sin-Prisma)	
Alcance ⁵	
PinPoint R400 / R1000	400 m (1310 ft) / 1000 m (3280 ft)
Precisión ^{3,4} / Tiempo medición	
Pinpoint R400 / R1000	2 mm + 2 ppm / típ. 3 s
General	
Resolución en pantalla	0.1 mm
Tamaño puntero (Sin-Prisma)	A 30 m: 7 mm x 10 mm, a 50 m: 8 mm x 20 mm
Objetivo	
Aumentos	30 x
Apertura	40 mm
Campo de Visión	1° 30' (1.66 gon) / 2.7 m a 100 m
Teclado y Pantalla	
Pantalla / Teclado	1/4 VGA (320*240 px), color, iluminación, pantalla táctil / 28 teclas
Operación	
Sensibilidad Nivel Circular	6' / 2 mm
Precisión Plomada Láser	1.5 mm a 1.5 m
Alimentación	
Batería Interna / Voltaje / Capacidad / Tiempo de uso	Ion-Li / 7.4 V / 4.4 Ah / 5 - 8 h (GEB221)
Peso y Dimensiones	
Peso equipo / Batería GEB221 / Base Nivelante GDF121	4.8 - 5.5 kg / 0.2 kg / 0.8 kg
Especificaciones Ambientales	
Rango de temperaturas En uso / Almacén	-20° C a +50° C / -40° C a +70° C
Polvo / agua (IEC 60529) / Humedad	IP54 / 95%, sin-condensación
Luz Guía (EGL)	
Rango de trabajo	5 - 150 m
Precisión de Posicionamiento	5 cm a 100 m
Motorización	
Velocidad de Giro	45° (50 gon) / s



Como material auxiliar se emplea:

- Prisma 360º
- Trípode-Pinza
- Fixolid

Se adjunta certificado de calibración de los equipos en ANEJOS.

2.2.2. Georreferenciación de los trabajos

El sistema de coordenadas empleado en los trabajos es el vigente ETRS89 Huso 30 en coordenadas UTM y altura ortométrica. Todos los trabajos realizados están apoyados en la Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN). Se aprovechan dos bases cercanas empleadas en el vuelo fotogramétrico realizado en el proyecto facilitado, que se encuentran en perfecto estado y bien señalizadas. Se mantienen el nombre de las reseñas siendo éstas las bases 5003 y 5005. Las coordenadas resultantes son las siguientes:

BASE	COORDENADA X	COORDENADA Y	ALTURA
5003	620.112,499	4.777.472,575	193,632
5005	620.110,500	4.777.837,535	194,683



Base 5003



Base 5005



2.2.3. Metodología

El 80% de los trabajos de campo que consiste en levantar topográficamente con detalle todos los elementos significativos de la zona se realizan con el receptor GNSS, o bien de forma combinada receptor GNSS y prisma 360° con la estación total robotizada para las fachadas donde el receptor perdía calidad en la recepción de señal. En toda la zona urbana no se materializó ninguna base de apoyo.

En cuanto a la zona central, correspondiente a la zona del cauce del río, debido a la complejidad de los trabajos y de la densa vegetación, se empleó la estación total robotizada y mayoritariamente el uso de distanciómetro láser sin prisma para la lectura de las observaciones. En este caso se utilizaron bases auxiliares de apoyo colocadas en rocas y de forma semi-permanente. Las coordenadas de dichas bases de apoyo se obtuvieron con el receptor GNSS y se estacionó el equipo con el método de intersección inversa, visando al menos 3 de las bases auxiliares.

En ambos casos cada uno de los puntos se codifica a partir de un sistema de códigos previamente preestablecido para facilitar la posterior edición de estos en gabinete.

En el apartado de anejos, se adjunta el listado de puntos observados.

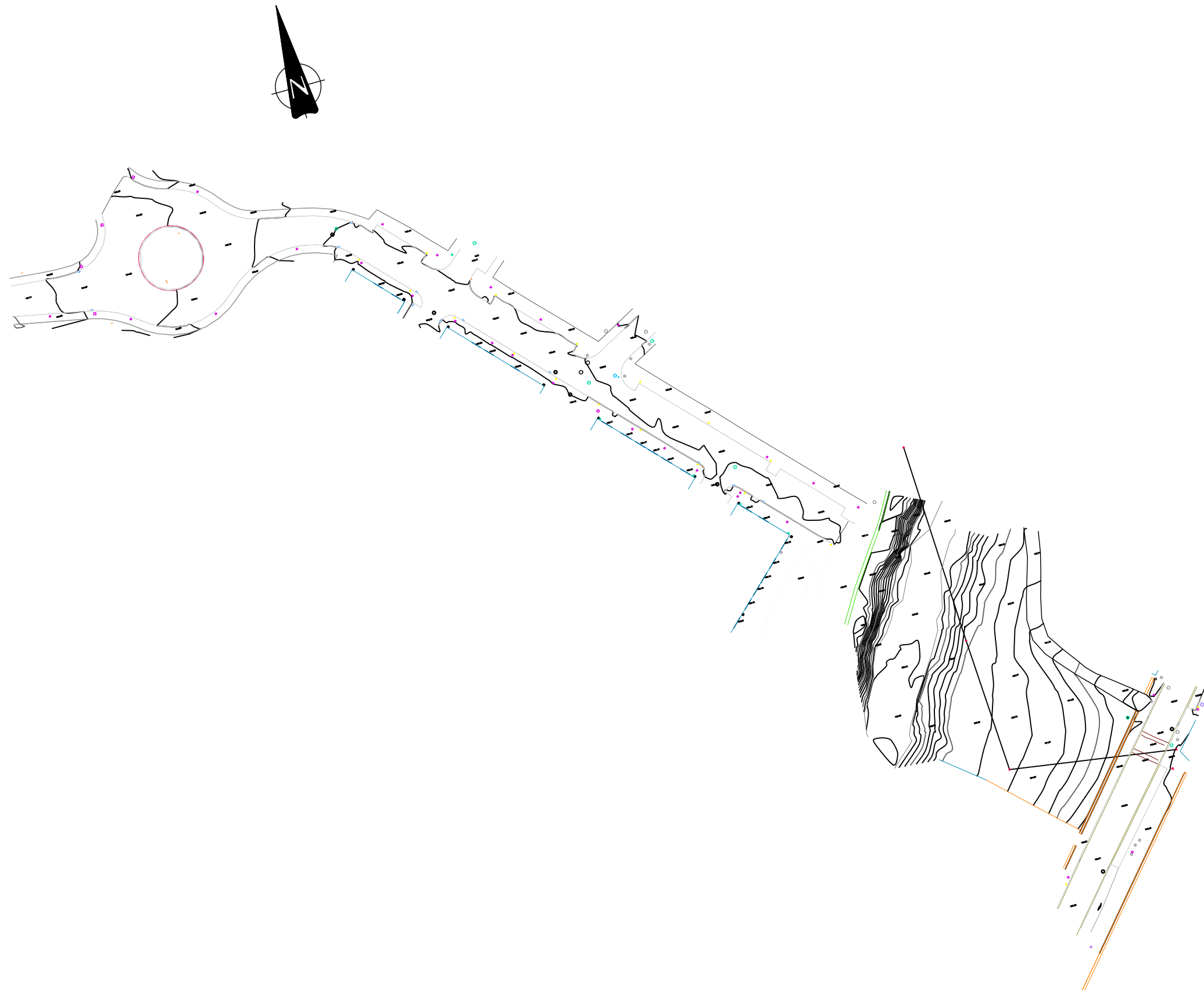
2.2.4. Trabajos de gabinete

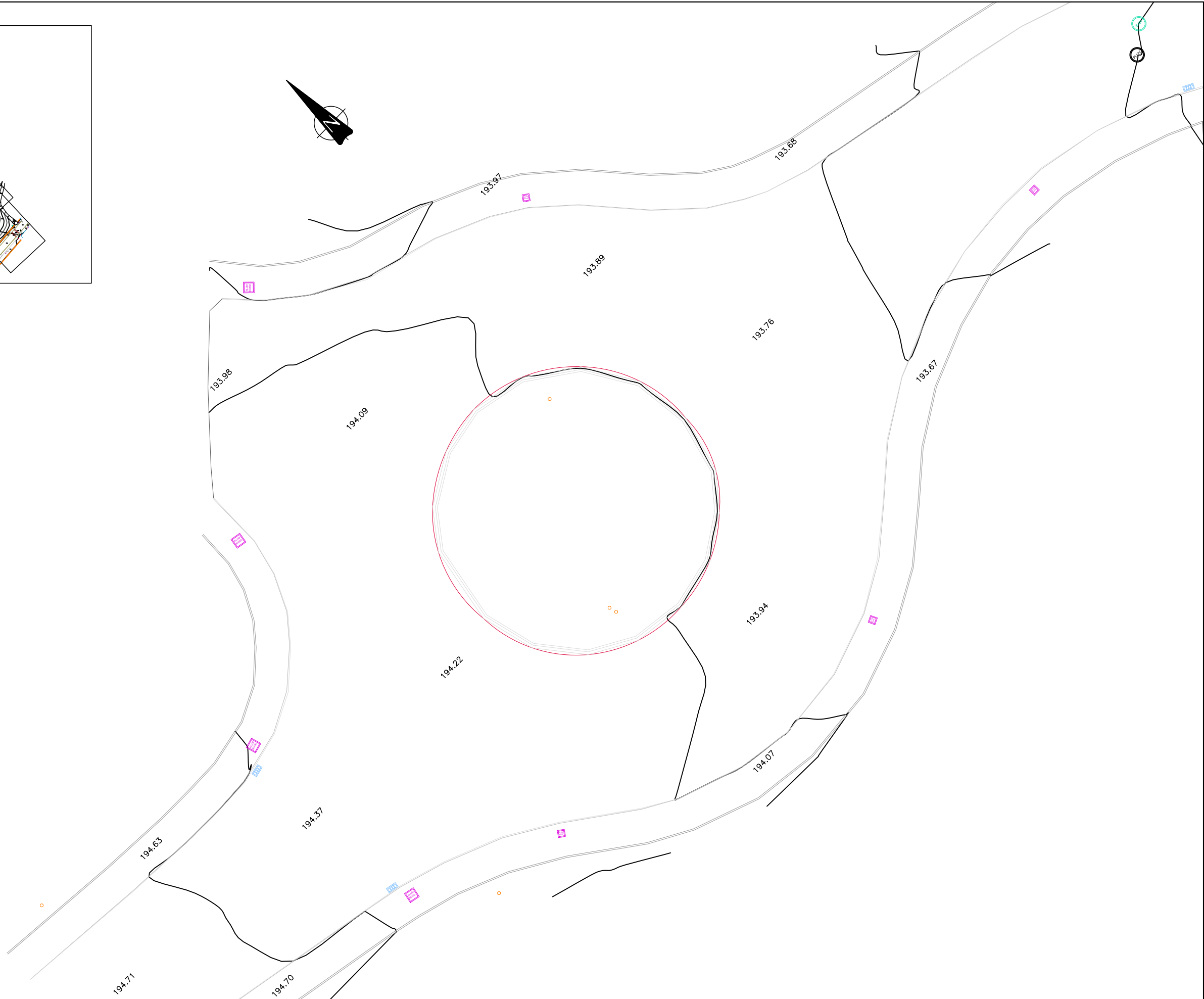
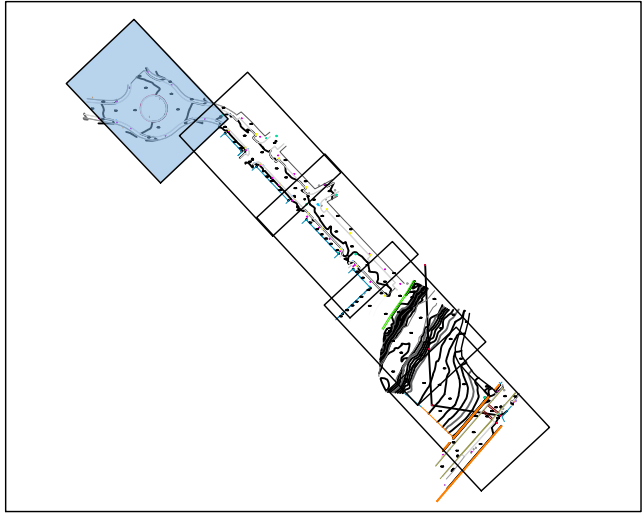
Los trabajos de gabinete se resumen con el volcado de datos, la revisión de los datos crudos obtenidos al observar las bases 5003 y 5005 con el software Leica Infinity, y la edición de la cartografía con el software MDT y AutoCad.

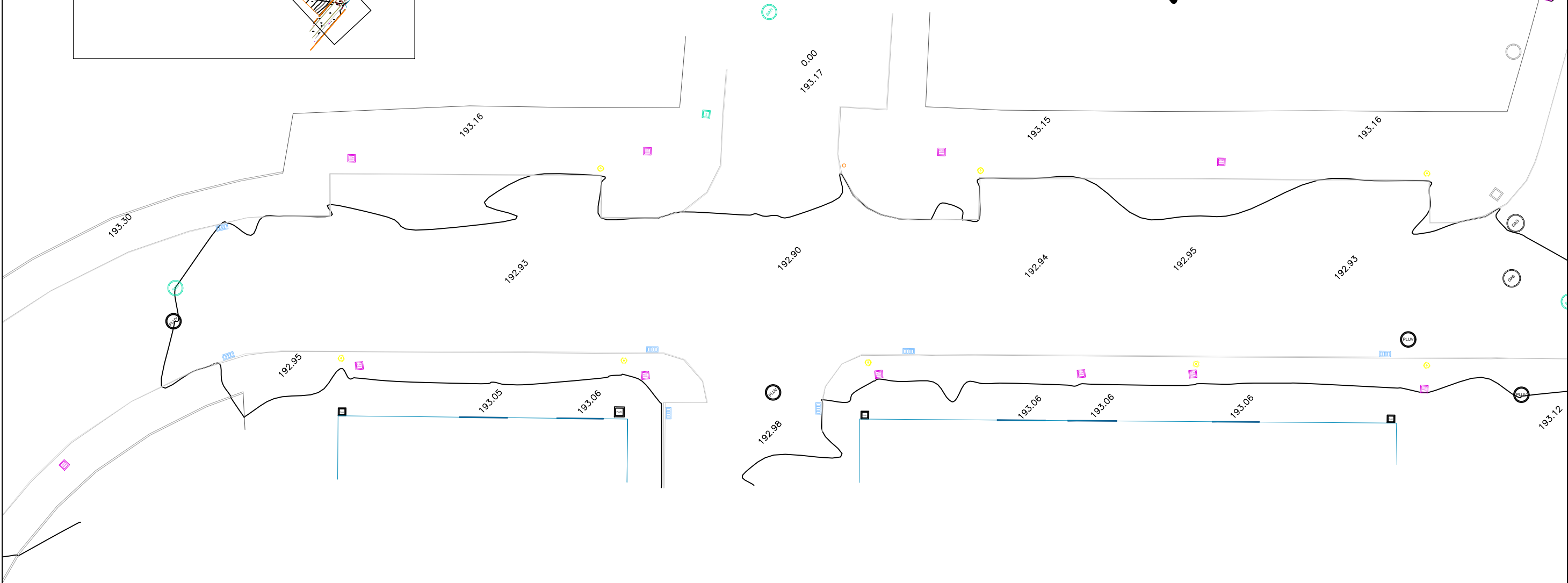
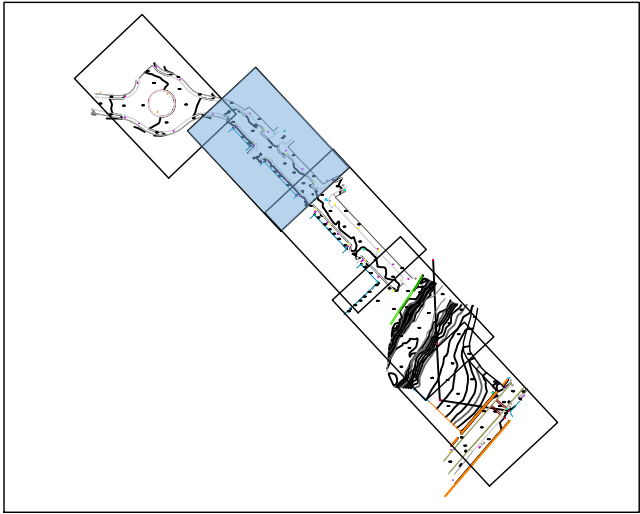
Una vez obtenida la planta y descartando elementos que distorsionan la cartografía (como tendido eléctrico) se genera la cartografía y se exporta en distintos formatos como .SUP, .TIFF .ASC.

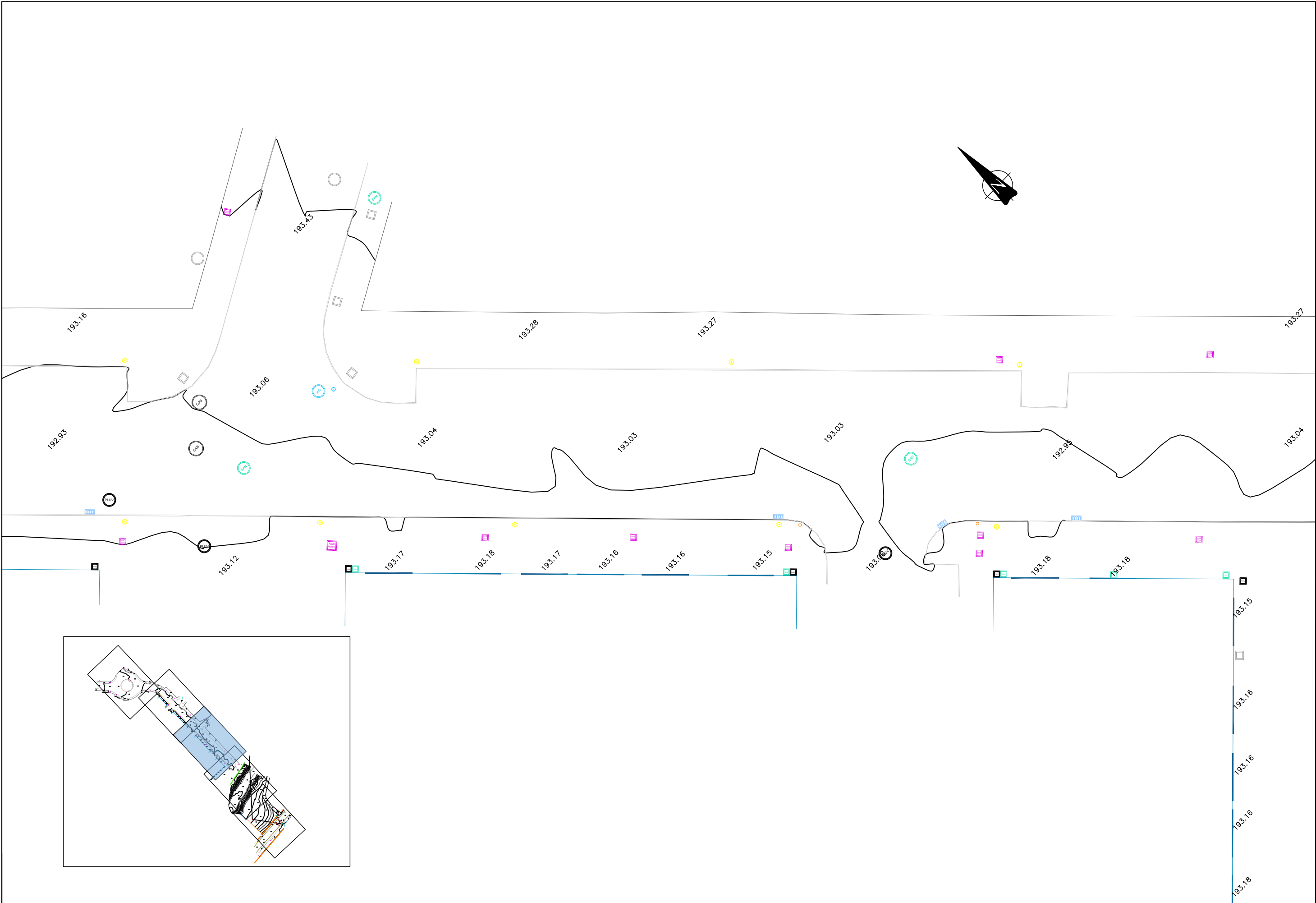
La planta resultante del levantamiento topográfico está en el apartado de PLANOS de este Anejo.

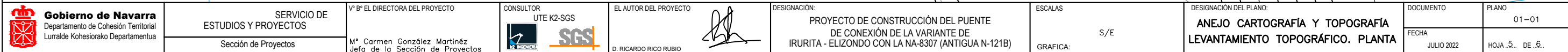
PLANOS

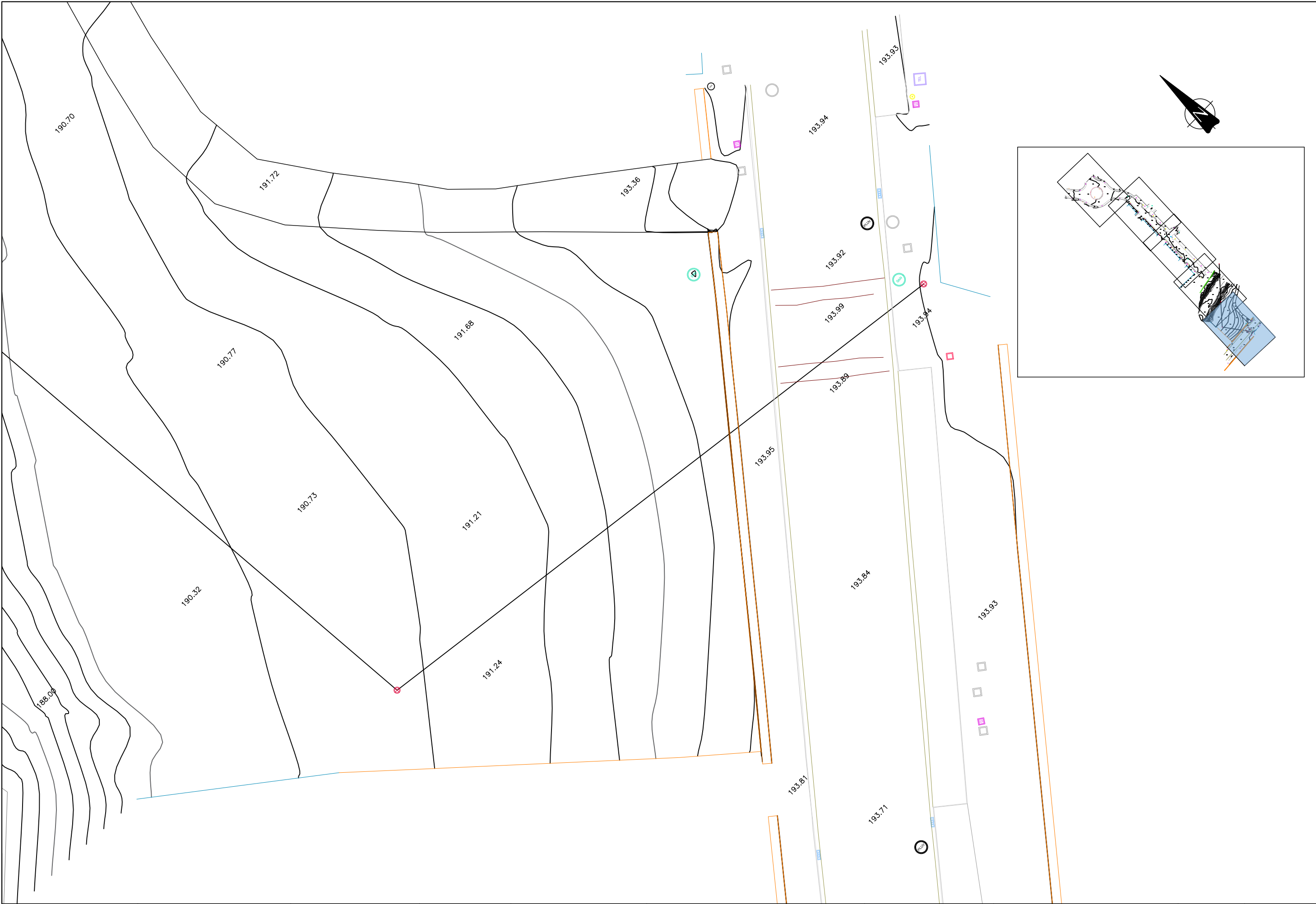












ANEJOS

CERTIFICADOS CALIBRACIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN TOPOGRÁFICA

Certificado de Verificación y Control

Nº de Certificado 2105500073
Fecha 12.11.2021

Leica
Geosystems
Tecnitop S.A.
Avenida Navarra nº103
50017 – Zaragoza
Tel. y Fax: 976 33 29 26
CIF A-99003477
www.tecnitop.com

Número de cliente 430001893
Instrumento Estación Total TS12P 3" R1000
Técnico T5500

Nº de Serie 876863

Proceso de Verificación y Control:

El instrumento ha sido verificado y controlado conforme a los procedimientos establecidos por Tecnitop S.A. según el manual del instrumento en cuestión.

Resultados:

Temperatura durante la verificación (°C): 21

	Entrada	Tolerancia	Salida	Incertidumbre (k=2)
Desviación HZ (Gon)	0.0018	0.0015	0.0006	0.0008
Desviación Vt (Gon)	0.0012	0.0015	0.0006	0.0008
Desviación distancia (mm) (Distanciómetro infrarrojo)	1	1mm + 1.5ppm	1	0.3
Desviación distancia (mm) (Distanciómetro láser)	2	2mm + 2ppm	2	0.4

Patrones empleados:

Ángulos:

Colimador Leica nº 381546 (Incertidumbre asociado con el patrón: 0.0005 gon)
Certificado del CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA CEM200502001
Certificado según TEC2021-01

Comentarios:

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones y poseen trazabilidad a patrones nacionales o a patrones extranjeros.

No se permite la reproducción parcial de este certificado sin la aprobación por escrito de Tecnitop S.A.



LISTADO DE PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO	PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO	PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO	PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO
1	619.925,020	4.777.732,070	194,752	b	63	619.970,203	4.777.744,478	193,985	b	125	619.999,529	4.777.720,266	193,214	b	187	619.945,578	4.777.720,017	194,378	b
2	619.924,973	4.777.732,085	194,873	b	64	619.970,997	4.777.746,183	194,005	b	126	619.996,164	4.777.720,967	193,325	b	188	619.944,880	4.777.718,326	194,408	b
3	619.925,106	4.777.733,956	194,889	b	65	619.974,119	4.777.744,734	193,976	b	127	619.996,371	4.777.722,875	193,288	b	189	619.942,989	4.777.720,886	194,310	b
4	619.932,490	4.777.731,355	194,522	b	66	619.973,203	4.777.743,119	193,953	b	128	619.996,361	4.777.722,939	193,162	b	190	619.942,959	4.777.720,830	194,447	b
5	619.932,495	4.777.731,393	194,648	b	67	619.973,167	4.777.743,092	193,840	b	129	619.995,485	4.777.722,556	193,337	aal	191	619.942,462	4.777.719,014	194,461	b
6	619.932,422	4.777.733,262	194,674	b	68	619.975,005	4.777.741,919	193,799	b	130	619.995,083	4.777.722,537	193,345	aal	192	619.942,708	4.777.719,906	194,467	aal
7	619.936,666	4.777.731,106	194,442	b	69	619.975,047	4.777.741,929	193,918	b	131	619.995,069	4.777.722,155	193,353	aal	193	619.942,833	4.777.720,418	194,451	aal
8	619.936,667	4.777.731,131	194,574	b	70	619.976,108	4.777.743,439	193,939	b	132	619.995,425	4.777.722,143	193,339	aal	194	619.943,407	4.777.720,295	194,439	aal
9	619.936,444	4.777.732,999	194,589	b	71	619.975,641	4.777.742,412	193,934	aal	133	619.993,447	4.777.721,127	193,409	b	195	619.943,286	4.777.719,800	194,453	aal
10	619.939,085	4.777.731,048	194,405	b	72	619.975,405	4.777.742,100	193,925	aal	134	619.993,449	4.777.722,983	193,378	b	196	619.942,590	4.777.721,115	194,306	imb
11	619.939,090	4.777.731,086	194,537	b	73	619.975,104	4.777.742,335	193,930	aal	135	619.993,418	4.777.723,052	193,225	b	197	619.941,082	4.777.721,267	194,334	b
12	619.938,807	4.777.732,968	194,558	b	74	619.975,383	4.777.742,605	193,931	aal	136	619.990,150	4.777.722,775	193,308	b	198	619.941,029	4.777.721,238	194,488	b
13	619.941,139	4.777.731,099	194,389	b	75	619.978,598	4.777.741,199	193,900	b	137	619.990,131	4.777.722,768	193,439	b	199	619.940,905	4.777.719,371	194,503	b
14	619.941,092	4.777.731,159	194,510	b	76	619.977,107	4.777.740,011	193,881	b	138	619.990,316	4.777.720,897	193,496	b	200	619.923,453	4.777.724,681	194,891	b
15	619.940,694	4.777.732,994	194,539	b	77	619.977,066	4.777.740,010	193,769	b	139	619.987,057	4.777.720,097	193,583	b	201	619.923,418	4.777.724,662	195,014	b
16	619.942,062	4.777.731,062	194,334	imb	78	619.979,626	4.777.736,937	193,695	b	140	619.986,564	4.777.721,928	193,550	b	202	619.923,064	4.777.722,793	195,050	b
17	619.942,557	4.777.732,341	194,502	aal	79	619.979,672	4.777.736,931	193,799	b	141	619.986,568	4.777.722,024	193,425	b	203	619.932,049	4.777.722,574	194,736	aal
18	619.943,098	4.777.732,470	194,490	aal	80	619.981,018	4.777.738,292	193,831	b	142	619.982,679	4.777.720,446	193,522	b	204	619.931,989	4.777.722,204	194,745	aal
19	619.943,275	4.777.731,953	194,488	aal	81	619.983,130	4.777.736,271	193,778	b	143	619.982,676	4.777.720,428	193,646	b	205	619.932,350	4.777.722,122	194,736	aal
20	619.942,805	4.777.731,852	194,486	aal	82	619.981,925	4.777.734,759	193,755	b	144	619.983,585	4.777.718,742	193,684	b	206	619.932,422	4.777.722,507	194,722	aal
21	619.944,223	4.777.731,786	194,329	b	83	619.981,862	4.777.734,764	193,649	b	145	619.980,644	4.777.716,934	193,756	b	207	619.923,647	4.777.721,902	195,061	r
22	619.944,199	4.777.731,846	194,460	b	84	619.983,706	4.777.733,576	193,611	b	146	619.979,587	4.777.718,533	193,713	b	208	619.923,523	4.777.721,108	194,757	r
23	619.943,432	4.777.733,514	194,488	b	85	619.983,721	4.777.733,605	193,717	b	147	619.979,559	4.777.718,579	193,602	b	209	619.924,722	4.777.728,432	194,800	r
24	619.946,420	4.777.732,848	194,299	b	86	619.984,552	4.777.735,305	193,753	b	148	619.976,918	4.777.716,334	193,648	b	210	619.929,729	4.777.727,909	194,629	r
25	619.946,397	4.777.732,946	194,425	b	87	619.984,901	4.777.732,981	193,583	b	149	619.976,928	4.777.716,287	193,790	b	211	619.924,889	4.777.734,992	194,989	r
26	619.945,395	4.777.734,460	194,439	b	88	619.984,908	4.777.732,982	193,692	b	150	619.978,189	4.777.714,874	193,828	b	213	619.934,327	4.777.734,592	194,694	r
27	619.948,377	4.777.734,563	194,266	b	89	619.985,637	4.777.734,805	193,713	b	151	619.975,484	4.777.712,706	193,881	b	214	619.933,660	4.777.727,472	194,534	r
28	619.948,357	4.777.734,622	194,394	b	90	619.987,317	4.777.732,159	193,524	b	152	619.974,531	4.777.714,344	193,854	b	215	619.939,391	4.777.726,805	194,401	r
29	619.946,972	4.777.735,861	194,421	b	91	619.987,317	4.777.732,192	193,650	b	153	619.974,483	4.777.714,419	193,720	b	216	619.943,240	4.777.727,808	194,347	r
30	619.949,600	4.777.735,970	194,235	b	92	619.987,718	4.777.734,049	193,670	b	154	619.971,777	4.777.712,879	193,780	b	217	619.943,304	4.777.725,480	194,348	r
31	619.949,567	4.777.736,004	194,355	b	93	619.998,591	4.777.731,776	193,456	b	155	619.971,761	4.777.712,826	193,900	b	218	619.948,219	4.777.724,307	194,280	r
32	619.947,961	4.777.736,976	194,389	b	94	619.998,112	4.777.729,931	193,422	b	156	619.971,922	4.777.712,471	193,901	aal	219	619.947,770	4.777.729,196	194,299	r
33	619.950,599	4.777.737,957	194,195	b	95	619.998,093	4.777.729,886	193,303	b	157	619.971,585	4.777.712,317	193,915	aal	220	619.951,667	4.777.728,024	194,236	r
34	619.950,580	4.777.737,991	194,325	b	96	620.001,294	4.777.729,163	193,231	b	158	619.971,737	4.777.711,958	193,927	aal	221	619.956,885	4.777.727,870	194,170	r
35	619.948,831	4.777.738,561	194,361	b	97	620.001,335	4.777.729,168	193,357	b	159	619.972,028	4.777.712,096	193,921	aal	222	619.957,584	4.777.724,788	194,166	r
36	619.951,153	4.777.740,008	194,161	b	98	620.001,861	4.777.730,974	193,396	b	160	619.972,312	4.777.711,005	193,936	b	223	619.959,481	4.777.722,278	194,110	r
37	619.951,134	4.777.740,018	194,283	b	99	620.005,562	4.777.727,638	193,150	b	161	619.968,522	4.777.709,780	193,978	b	224	619.961,955	4.777.720,840	194,028	r
38	619.949,295	4.777.740,174	194,313	b	100	620.005,607	4.777.727,655	193,259	b	162	619.968,185	4.777.711,664	193,947	b	225	619.965,003	4.777.720,408	193,986	r
39	619.949,434	4.777.742,327	194,259	b	101	620.006,263	4.777.729,456	193,317	b	163	619.968,157	4.777.711,707	193,803	b	226	619.967,888	4.777.721,019	193,959	r
40	619.951,250	4.777.743,313	194,092	b	102	620.009,506	4.777.727,796	193,232	b	164	619.964,074	4.777.711,318	193,882	b	227	619.970,256	4.777.722,546	193,932	r
41	619.951,297	4.777.743,325	194,076	b	103	620.008,574	4.777.726,143	193,198	b	165	619.964,061	4.777.711,306	194,016	b	228	619.971,772	4.777.724,280	193,917	r
42	619.950,871	4.777.740,875	194,285	aal	104	620.008,518	4.777.726,121	193,074	b	166	619.964,074	4.777.709,452	194,043	b	229	619.972,705	4.777.727,498	193,925	r
43	619.950,341	4.777.740,961	194,288	aal	105	620.009,960	4.777.725,071	192,992	imb	167	619.960,315	4.777.709,964	194,089	b	230	619.972,411	4.777.730,736	193,926	r
44	619.950,178	4.777.740,407	194,311	aal	106	620.011,233	4.777.724,396	193,017	b	168	619.960,896	4.777.711,783	194,066	b	231	619.970,717	4.777.733,670	193,950	r
45	619.950,778	4.777.740,342	194,300	aal	107	620.011,202	4.777.724,429	193,128	b	169	619.960,929	4.777.711,820	193,922	b	232	619.967,970	4.777.735,653	193,983	r
46	619.960,646	4.777.750,023	194,016	aal	108	620.012,365	4.777.725,994	193,162	b	170	619.957,204	4.777.713,121	193,996	b	233	619.964,889	4.777.736,311	194,011	r
47	619.961,064	4.777.750,432	194,045	aal	109	620.014,168	4.777.724,697	193,144	b	171	619.957,213	4.777.713,097	194,123	b	234	619.962,122	4.777.735,807	194,065	r
48	619.961,498	4.777.749,995	194,045	aal	110	620.012,601	4.777.723,149	193,131	b	172	619.956,572	4.777.711,353	194,149	b	235	619.959,374	4.777.734,196	194,126	r
49	619.961,059	4.777.749,600	194,031	aal	111	620.012,586	4.777.723,099	192,975	b	173	619.954,233	4.777.712,678	194,196	b	236	619.957,794	4.777.732,212	194,152	r
50	619.959,572	4.777.750,645	193,917	b	112	620.014,292	4.777.721,338	192,971	b	174	619.955,356	4.777.714,184	194,163	b	242	619.952,997	4.777.733,546	194,230	r
51	619.959,587	4.777.750,680	193,932	b	113	620.014,283	4.777.721,390	193,087	b	175	619.955,388	4.777.714,223	194,037	b	243	619.956,077	4.777.736,894	194,145	r
52	619.960,599	4.777.752,603	194,016																

PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO
255	619.954,467	4.777.723,345	194,180	r
256	619.943,291	4.777.718,071	194,392	r
257	619.943,273	4.777.716,985	194,157	r
259	619.951,891	4.777.713,366	194,103	r
260	619.951,633	4.777.712,742	193,902	r
261	619.964,737	4.777.708,889	193,936	r
262	619.965,387	4.777.707,935	193,765	r
263	619.975,921	4.777.711,127	193,747	r
264	619.984,235	4.777.717,312	193,669	r
265	619.981,538	4.777.724,262	193,619	r
266	619.981,934	4.777.728,914	193,661	r
267	619.986,039	4.777.727,747	193,499	r
268	619.986,016	4.777.726,081	193,481	r
269	619.990,861	4.777.727,095	193,354	r
270	619.993,631	4.777.719,665	193,503	r
271	619.999,815	4.777.718,369	193,283	r
272	619.998,779	4.777.726,045	193,179	r
273	620.009,125	4.777.721,513	192,952	r
274	620.005,957	4.777.724,575	192,999	asan
275	620.004,643	4.777.723,443	193,003	aplu
276	620.009,236	4.777.729,444	193,248	r
277	620.000,684	4.777.732,652	193,439	r
278	619.991,744	4.777.735,170	193,534	r
279	619.983,902	4.777.741,673	193,594	r
280	619.977,010	4.777.746,867	193,685	r
281	619.970,418	4.777.748,736	193,865	r
282	619.964,367	4.777.750,875	194,054	r
283	619.958,636	4.777.750,686	193,928	r
284	619.955,501	4.777.747,810	193,976	r
285	619.952,422	4.777.744,601	194,052	r
286	619.954,559	4.777.742,039	194,102	r
287	619.958,860	4.777.744,510	194,020	r
288	620.017,227	4.777.722,401	193,144	aal
289	620.017,486	4.777.722,645	193,156	aal
290	620.017,250	4.777.722,910	193,158	aal
291	620.016,994	4.777.722,654	193,154	aal
292	620.016,788	4.777.726,473	193,202	rt
293	620.023,485	4.777.720,110	193,183	rt
294	620.027,506	4.777.715,798	193,201	rt
295	620.031,052	4.777.712,151	193,170	rt
296	620.033,933	4.777.714,498	193,423	rt
297	620.025,611	4.777.712,630	192,974	b
298	620.025,668	4.777.712,621	193,113	b
299	620.024,015	4.777.711,112	192,958	b
300	620.024,071	4.777.711,124	193,084	b
301	620.026,080	4.777.708,958	192,975	b
302	620.026,093	4.777.709,002	193,101	b
303	620.027,258	4.777.708,220	193,000	b
304	620.027,308	4.777.708,271	193,123	b
305	620.028,845	4.777.708,009	193,030	b
306	620.028,844	4.777.708,056	193,123	b
307	620.030,370	4.777.708,475	193,050	b
308	620.030,347	4.777.708,519	193,155	b
309	620.030,718	4.777.708,808	193,061	b
310	620.030,701	4.777.708,822	193,079	b
311	620.032,263	4.777.710,202	193,160	b
312	620.032,289	4.777.710,178	193,145	b
313	620.032,642	4.777.710,457	193,180	b
314	620.032,606	4.777.710,490	193,297	b
315	620.034,202	4.777.711,738	193,285	b
316	620.034,157	4.777.711,761	193,405	b
317	620.032,052	4.777.710,896	193,215	asan

PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO
318	620.031,777	4.777.711,156	193,220	asan
319	620.031,509	4.777.710,902	193,166	asan
320	620.031,731	4.777.710,626	193,161	asan
321	620.028,244	4.777.711,518	193,146	aal
322	620.028,464	4.777.711,782	193,152	aal
323	620.028,229	4.777.712,029	193,138	aal
324	620.027,983	4.777.711,785	193,139	aal
325	620.025,833	4.777.712,840	193,141	far
326	620.042,285	4.777.707,554	193,396	b
327	620.042,322	4.777.707,540	193,495	b
328	620.043,703	4.777.706,179	193,476	b
329	620.040,001	4.777.702,913	193,197	b
330	620.038,477	4.777.704,252	193,248	b
331	620.038,491	4.777.704,321	193,158	b
332	620.036,893	4.777.706,156	193,124	b
333	620.036,891	4.777.706,107	193,253	b
334	620.036,546	4.777.705,873	193,120	b
335	620.036,590	4.777.705,819	193,130	b
336	620.035,015	4.777.704,511	193,046	b
337	620.035,030	4.777.704,503	193,058	b
338	620.034,398	4.777.703,715	193,000	b
339	620.034,457	4.777.703,666	193,153	b
340	620.034,030	4.777.702,418	192,996	b
341	620.034,095	4.777.702,415	193,119	b
342	620.034,053	4.777.701,453	192,982	b
343	620.034,127	4.777.701,400	193,095	b
344	620.034,311	4.777.700,677	192,984	b
345	620.034,356	4.777.700,672	193,100	b
346	620.034,825	4.777.699,820	192,958	b
347	620.034,879	4.777.699,797	193,082	b
348	620.036,209	4.777.698,336	192,955	b
349	620.036,241	4.777.698,347	192,956	b
350	620.035,480	4.777.699,088	192,968	b
351	620.035,514	4.777.699,124	193,077	b
352	620.036,884	4.777.697,618	192,955	b
353	620.036,928	4.777.697,614	192,977	b
354	620.037,687	4.777.696,805	192,959	b
355	620.037,681	4.777.696,833	193,086	b
356	620.039,264	4.777.698,248	192,965	b
357	620.039,282	4.777.698,331	193,086	b
358	620.039,541	4.777.698,489	193,143	far
359	620.038,844	4.777.700,418	193,136	aal
360	620.039,150	4.777.700,659	193,138	aal
361	620.038,928	4.777.700,935	193,144	aal
362	620.034,830	4.777.703,850	193,152	sv
363	620.042,617	4.777.699,942	193,145	rt
364	620.048,232	4.777.694,018	193,166	rt
365	620.053,974	4.777.688,117	193,182	rt
366	620.058,251	4.777.683,615	193,211	rt
367	620.060,914	4.777.680,850	193,281	rt
368	620.064,692	4.777.682,849	193,422	rt
369	620.071,196	4.777.686,400	193,669	rt
370	620.072,271	4.777.684,548	193,651	b
371	620.072,305	4.777.684,539	193,505	b
372	620.066,703	4.777.683,189	193,501	aal
373	620.066,988	4.777.683,367	193,504	aal
374	620.066,843	4.777.683,625	193,513	aal
375	620.063,356	4.777.682,762	193,424	pz
376	620.061,813	4.777.678,901	193,131	b
377	620.061,826	4.777.678,890	193,269	b
378	620.060,920	4.777.678,394	193,096	b
379	620.060,925	4.777.678,415	193,121	b

PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO
380	620.060,062	4.777.677,956	193,076	b
381	620.059,985	4.777.677,966	193,098	b
382	620.059,022	4.777.677,593	193,055	b
383	620.058,992	4.777.677,630	193,171	b
384	620.057,424	4.777.677,503	193,008	b
385	620.057,443	4.777.677,540	193,129	b
386	620.057,193	4.777.677,920	193,151	reg
387	620.057,117	4.777.678,485	193,163	reg
388	620.057,687	4.777.678,533	193,170	reg
389	620.056,140	4.777.677,864	192,983	b
390	620.056,167	4.777.677,942	193,124	b
391	620.054,914	4.777.678,706	193,000	b
392	620.054,940	4.777.678,741	193,126	b
393	620.053,901	4.777.679,735	193,014	b
394	620.053,944	4.777.679,732	193,119	b
395	620.055,445	4.777.681,262	192,968	b
396	620.055,513	4.777.681,290	193,134	b
397	620.055,628	4.777.681,591	193,161	far
398	620.046,937	4.777.690,275	193,036	b
399	620.046,970	4.777.690,285	193,146	b
400	620.048,660	4.777.690,040	193,153	aal
401	620.048,903	4.777.689,817	193,149	aal
402	620.048,678	4.777.689,532	193,147	aal
403	620.043,952	4.777.701,267	193,242	r
404	620.049,873	4.777.695,782	193,329	r
405	620.055,378	4.777.690,150	193,366	r
406	620.060,370	4.777.685,189	193,417	r
407	620.052,095	4.777.677,351	192,924	r
408	620.047,924	4.777.681,552	192,930	r
409	620.043,153	4.777.686,753	192,940	r
410	620.038,562	4.777.691,606	192,945	r
411	620.034,807	4.777.695,385	192,931	r
412	620.031,178	4.777.699,253	192,905	r
413	620.030,882	4.777.704,923	193,018	r
414	620.038,269	4.777.707,505	193,222	r
415	620.036,197	4.777.709,963	193,241	r
416	620.037,876	4.777.712,213	193,456	asan
417	620.029,708	4.777.705,033	192,993	r
418	620.027,599	4.777.702,828	192,882	r
419	620.024,631	4.777.699,911	192,894	r
420	620.023,723	4.777.698,291	192,905	aplu
421	620.020,763	4.777.709,973	192,930	r
422	620.022,317	4.777.712,762	192,994	r
423	620.017,376	4.777.718,035	193,015	r
424	620.014,719	4.777.716,013	192,939	r
425	620.010,528	4.777.720,614	192,951	r
426	620.066,483	4.777.678,187	193,322	r
427	620.070,832	4.777.680,498	193,540	r
428	620.072,849	4.777.680,053	193,557	pz
429	620.063,062	4.777.675,493	193,172	r
430	620.057,945	4.777.671,915	193,003	r
431	620.062,675	4.777.671,622	193,050	aabas
432	620.063,401	4.777.671,024	193,046	aagua
433	620.056,913	4.777.675,918	193,005	agas
434	620.057,445	4.777.676,421	193,025	agas
435	620.056,981	4.777.677,007	193,018	agas
436	620.056,402	4.777.676,515	192,998	agas
437	620.054,813	4.777.674,632	192,902	agas
438	620.055,997	4.777.671,648	192,930	asan
440	620.059,888	4.777.668,704	192,978	r
441	620.075,061	4.777.679,284	193,707	b
442	620.066,360	4.777.666,787	193,186	b

PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO
443	620.066,375	4.777.666,697	193,060	b
444	620.065,585	4.777.667,482	193,060	b
445	620.065,594	4.777.667,512	193,075	b
446	620.064,939	4.777.668,287	193,076	b
447	620.064,912	4.777.668,262	193,059	b
450	620.064,176	4.777.671,103	193,214	b
451	620.064,148	4.777.671,090	193,089	b
452	620.078,593	4.777.662,118	193,306	rt
453	620.074,882	4.777.660,953	193,224	b
454	620.074,872	4.777.660,941	193,140	b
455	620.079,957	4.777.663,994	193,399	r
456	620.083,275	4.777.657,375	193,297	rt
457	620.081,512	4.777.654,067	193,244	b
458	620.081,468	4.777.653,988	193,105	b
459	620.086,899	4.777.648,284	193,114	b
460	620.086,928	4.777.648,349	193,262	b
461	620.090,694	4.777.649,411	193,299	rt
462	620.094,757	4.777.649,865	193,409	r
463	620.099,548	4.777.645,907	193,425	r
464	620.105,216	4.777.639,418	193,386	r
465	620.110,982	4.777.634,993	193,392	r
466	620.116,967	4.777.630,953	193,254	r
467	620.113,300	4.777.621,333	193,192	r
468	620.110,207	4.777.620,851	193,185	rt
469	620.114,194	4.777.624,907	193,240	rt
470	620.112,223	4.777.624,596	193,241	aal
471	620.111,990	4.777.624,367	193,232	aal
472	620.111,672	4.777.624,604	193,242	aal
473	620.111,953	4.777.624,888	193,240	aal
474	620.116,135	4.777.624,775	193,229	pz
475	620.108,487	4.777.630,801	193,293	rt
476	620.102,860	4.777.633,465	193,243	aal
477	620.103,111	4.777.633,209	193,233	aal
478	620.102,878	4.777.632,956	193,227	aal
479	620.099,177	4.777.640,517	193,284	rt
480	620.093,743	4.777.642,450	193,230	aal
481	620.093,533	4.777.642,705	193,231	aal
482	620.093,526	4.777.642,216	193,226	aal
483	620.094,088	4.777.641,269	193,193	far
484	620.090,054	4.777.650,095	193,271	rt
485	620.085,619	4.777.649,716	193,208	bb
486	620.085,599	4.777.649,684	193,097	bb
487	620.093,931	4.777.640,947	193,171	bb
488	620.093,992	4.777.640,964	193,241	bb
489	620.092,322	4.777.639,476	193,048	bb
490	620.092,382	4.777.639,449	193,150	bb
491	620.092,928	4.777.638,770	193,046	bb
492	620.092,950	4.777.638,731	193,037	bb
493	620.093,667	4.777.638,032	193,046	bb
494	620.093,716	4.777.638,049	193,057	bb
495	620.094,271	4.777.637,385	193,152	bb
496	620.094,278	4.777.637,318	193,065	bb
497	620.095,930	4.777.638,754	193,140	bb
498	620.095,923	4.777.638,785	193,220	bb
499	620.101,838	4.777.632,650	193,057	bb
500	620.101,857	4.777.632,664	193,187	bb
501	620.108,808	4.777.625,276	193,140	bb
502	620.108,831	4.777.625,281	193,194	bb
503	620.107,244	4.777.623,815	193,092	bb
504	620.107,298	4.777.623,779	193,169	bb
505	620.109,069	4.777.621,803	193,049	bb
506	620.109,097	4.777.621,850	193,149	bb

PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO	PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO	PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO	PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO
507	620.109,950	4.777.620,917	193,138	bb	619	620.064,385	4.777.672,069	193,228	b	682	620.024,029	4.777.695,032	192,901	b	745	620.059,014	4.777.664,058	193,069	b
508	620.110,004	4.777.620,955	193,139	bb	620	620.064,117	4.777.670,771	193,086	b	683	620.025,132	4.777.696,130	192,893	b	746	620.059,097	4.777.664,114	192,933	b
509	620.108,568	4.777.621,841	193,044	r	621	620.064,140	4.777.670,791	193,222	b	684	620.025,171	4.777.696,103	193,017	b	747	620.060,464	4.777.662,628	192,927	b
510	620.108,639	4.777.621,927	193,057	r	622	620.064,403	4.777.669,243	193,090	b	685	620.025,832	4.777.696,539	192,874	b	748	620.060,448	4.777.662,622	192,946	b
511	620.107,479	4.777.620,746	193,013	r	623	620.064,438	4.777.669,240	193,207	b	686	620.025,836	4.777.696,557	192,897	b	749	620.061,138	4.777.661,875	193,070	b
512	620.106,123	4.777.619,546	193,003	r	624	620.064,877	4.777.668,308	193,078	b	687	620.027,284	4.777.696,751	192,845	b	750	620.061,198	4.777.661,893	192,945	b
513	620.104,436	4.777.617,916	192,973	r	625	620.064,898	4.777.668,335	193,095	b	688	620.027,289	4.777.696,737	192,882	b	751	620.058,418	4.777.659,731	193,179	r
514	620.106,669	4.777.617,237	193,033	r	626	620.064,870	4.777.670,906	193,251	reg	689	620.028,334	4.777.696,303	192,956	b	752	620.062,718	4.777.655,292	193,178	r
515	620.106,024	4.777.616,302	193,060	r	627	620.067,909	4.777.668,222	193,250	b	690	620.028,389	4.777.696,332	192,827	b	753	620.063,347	4.777.657,797	193,096	aal
516	620.104,670	4.777.616,207	193,179	r	628	620.067,920	4.777.668,185	193,130	b	691	620.030,358	4.777.694,158	192,951	b	754	620.065,240	4.777.657,117	193,085	far
517	620.105,524	4.777.615,481	193,276	r	629	620.068,164	4.777.668,459	193,273	far	692	620.030,401	4.777.694,222	192,811	b	755	620.066,165	4.777.651,570	193,170	r
518	620.106,609	4.777.615,484	193,289	r	630	620.007,055	4.777.713,822	193,070	ed	693	620.031,051	4.777.693,521	192,822	b	756	620.069,205	4.777.653,372	193,065	b
519	620.107,593	4.777.616,231	193,278	r	631	620.007,118	4.777.713,981	193,065	aplu	694	620.031,010	4.777.693,529	192,839	b	757	620.069,241	4.777.653,443	192,972	b
520	620.106,321	4.777.614,005	193,340	r	632	620.003,157	4.777.716,828	193,016	rt	695	620.031,731	4.777.692,786	192,834	b	758	620.069,728	4.777.651,174	193,091	aal
521	620.102,823	4.777.612,073	193,289	r	633	620.005,975	4.777.719,487	192,955	b	696	620.031,777	4.777.692,793	192,827	b	759	620.070,668	4.777.646,880	193,174	r
522	620.104,089	4.777.609,924	193,263	r	634	620.006,045	4.777.719,549	192,826	b	697	620.032,448	4.777.692,047	192,949	b	760	620.077,161	4.777.645,040	193,053	b
523	620.100,346	4.777.607,302	193,326	r	635	620.007,402	4.777.718,289	192,869	b	698	620.032,497	4.777.692,064	192,835	b	761	620.077,143	4.777.645,127	192,901	b
524	620.101,856	4.777.605,581	193,315	r	636	620.007,439	4.777.718,311	192,846	b	699	620.029,300	4.777.690,459	193,071	r	762	620.076,881	4.777.645,556	192,920	imb
525	620.101,089	4.777.597,742	193,290	set	637	620.009,590	4.777.716,020	192,955	b	700	620.036,146	4.777.683,238	193,062	r	763	620.075,990	4.777.643,801	193,106	aal
526	620.105,870	4.777.605,695	193,123	set	638	620.009,629	4.777.716,018	192,878	b	701	620.035,633	4.777.687,618	192,971	aal	764	620.075,033	4.777.642,568	193,161	aplu
527	620.111,370	4.777.613,548	193,097	set	639	620.009,364	4.777.715,839	192,983	far	702	620.035,839	4.777.687,379	192,972	aal	765	620.074,680	4.777.643,003	193,169	asan
528	620.115,880	4.777.619,967	193,060	set	640	620.009,964	4.777.714,888	192,970	aal	703	620.035,640	4.777.687,130	192,988	aal	766	620.075,078	4.777.642,210	193,172	ed
529	620.119,710	4.777.626,730	193,069	set	641	620.009,688	4.777.715,123	192,969	aal	704	620.039,874	4.777.683,133	192,977	aal	767	620.077,696	4.777.644,276	193,060	b
530	620.096,009	4.777.605,479	193,161	rt	642	620.015,395	4.777.709,930	192,950	b	705	620.039,659	4.777.682,896	192,989	aal	768	620.077,698	4.777.644,328	192,942	b
531	620.093,479	4.777.606,476	193,224	rt	643	620.015,447	4.777.709,953	192,850	b	706	620.039,375	4.777.683,134	192,988	aal	769	620.077,852	4.777.643,151	192,949	b
532	620.094,879	4.777.609,811	193,214	rt	644	620.019,554	4.777.705,129	192,975	far	707	620.040,191	4.777.683,464	192,970	far	770	620.077,828	4.777.643,158	192,968	b
533	620.097,366	4.777.609,034	193,126	rt	645	620.020,914	4.777.704,393	192,827	imb	708	620.039,010	4.777.680,209	193,075	r	771	620.077,622	4.777.642,322	192,980	b
534	620.099,475	4.777.612,395	193,084	rt	646	620.021,210	4.777.703,800	192,958	b	709	620.041,940	4.777.682,046	192,952	b	772	620.077,656	4.777.642,294	192,966	b
535	620.097,304	4.777.614,034	193,112	rt	647	620.021,241	4.777.703,864	192,796	b	710	620.041,941	4.777.682,127	192,851	b	773	620.077,048	4.777.641,489	193,110	b
536	620.101,161	4.777.614,695	193,087	rt	648	620.021,700	4.777.702,838	192,885	b	711	620.048,016	4.777.675,666	192,936	b	774	620.077,040	4.777.641,458	193,036	b
537	620.103,680	4.777.617,200	193,011	rt	649	620.021,759	4.777.702,815	192,809	b	712	620.048,061	4.777.675,704	192,796	b	775	620.076,018	4.777.640,521	193,115	b
538	620.103,360	4.777.623,097	192,966	r	650	620.021,610	4.777.701,367	192,812	b	713	620.048,739	4.777.676,278	192,839	aplu	776	620.076,014	4.777.640,449	193,049	b
539	620.105,686	4.777.625,491	193,063	r	651	620.021,573	4.777.701,359	192,827	b	714	620.047,347	4.777.676,646	192,814	imb	777	620.079,204	4.777.638,212	193,073	r
540	620.099,384	4.777.632,269	193,027	r	652	620.020,926	4.777.700,430	192,950	b	715	620.043,534	4.777.675,484	193,073	r	778	620.079,922	4.777.639,198	193,039	aplu
541	620.096,804	4.777.630,144	192,978	r	653	620.020,958	4.777.700,397	192,892	b	716	620.045,178	4.777.673,733	193,075	ed	779	620.081,180	4.777.634,011	193,114	b
542	620.091,508	4.777.635,918	192,953	r	654	620.019,374	4.777.702,055	192,995	b	717	620.045,416	4.777.674,081	193,059	aplu	780	620.081,141	4.777.634,060	193,056	b
543	620.087,885	4.777.639,817	192,958	r	655	620.019,416	4.777.701,977	192,842	b	718	620.045,155	4.777.674,320	193,059	aplu	781	620.082,551	4.777.635,417	193,037	b
544	620.090,023	4.777.641,884	193,046	r	656	620.019,122	4.777.701,503	192,865	imb	719	620.047,436	4.777.673,897	192,993	reg	782	620.082,572	4.777.635,414	193,110	b
545	620.085,261	4.777.642,142	192,975	asan	657	620.016,156	4.777.698,937	192,995	b	720	620.048,496	4.777.674,732	192,952	far	783	620.081,095	4.777.637,022	192,984	b
546	620.078,974	4.777.649,061	192,994	r	658	620.016,197	4.777.698,930	192,915	b	721	620.051,026	4.777.672,501	192,972	b	784	620.081,109	4.777.637,020	193,054	b
547	620.080,873	4.777.651,547	193,054	r	659	620.015,027	4.777.700,529	193,064	ed	722	620.051,068	4.777.672,567	192,841	b	785	620.082,250	4.777.637,752	192,922	b
548	620.073,118	4.777.659,532	193,070	r	660	620.017,433	4.777.702,816	193,075	ed	723	620.051,726	4.777.671,831	192,852	b	786	620.082,221	4.777.637,699	192,938	b
549	620.070,338	4.777.658,295	192,997	r	661	620.017,801	4.777.703,356	193,052	aplu	724	620.051,721	4.777.671,821	192,869	b	787	620.083,037	4.777.637,804	192,945	b
600	620.073,326	4.777.678,374	193,551	b	662	620.017,415	4.777.703,765	193,049	aplu	725	620.054,507	4.777.668,927	192,890	b	788	620.083,021	4.777.637,863	192,914	b
601	620.073,336	4.777.678,351	193,595	b	663	620.017,032	4.777.703,391	193,072	aplu	726	620.054,480	4.777.668,900	192,911	b	789	620.084,019	4.777.637,599	193,061	b
602	620.073,757	4.777.677,421	193,615	asan	664	620.015,736	4.777.704,730	193,062	r	727	620.055,216	4.777.668,119	193,043	b	790	620.084,077	4.777.637,640	192,888	b
603	620.073,194	4.777.676,895	193,596	reg	665	620.012,328	4.777.708,394	193,056	r	728	620.055,260	4.777.668,163	192,907	b	791	620.083,668	4.777.637,967	192,919	imb
604	620.072,510	4.777.676,992	193,552	reg	666	620.019,725	4.777.703,694	192,989	reg	729	620.050,784	4.777.670,046	192,995	aplu	792	620.083,494	4.777.633,305	193,193	ed
605	620.074,339	4.777.676,518	193,649	rt	667	620.018,160	4.777.698,034	192,966	r	731	620.043,639	4.777.672,204	193,080	r	793	620.084,857	4.777.636,962	193,056	b
606	620.068,121	4.777.673,185	193,374	rt	668	620.021,094	4.777.696,594	192,986	r	732	620.047,472	4.777.671,422	193,068	r	795	620.084,863	4.777.637,034	192,901	b
607	620.068,134	4.777.673,192	193,374	rt	670	620.025,378	4.777.700,271	192,886	r	733	620.049,863	4.777.668							

PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO
808	620.089,688	4.777.632,120	192,930	imb
809	620.092,068	4.777.629,453	193,053	b
810	620.092,055	4.777.629,479	192,938	b
811	620.085,982	4.777.630,722	193,191	r
812	620.089,859	4.777.626,635	193,185	r
813	620.088,869	4.777.628,064	193,176	asan
814	620.085,967	4.777.635,430	193,077	far
815	620.094,072	4.777.625,729	193,081	aal
817	620.093,824	4.777.622,468	193,168	ed
818	620.093,384	4.777.622,995	193,164	asan
819	620.094,139	4.777.621,973	193,162	aplu
820	620.096,008	4.777.622,189	193,080	aplu
821	620.095,918	4.777.625,372	193,053	b
822	620.095,648	4.777.625,734	192,975	b
823	620.099,375	4.777.616,664	193,123	rt
824	620.096,378	4.777.620,059	193,136	r
825	620.100,768	4.777.624,810	193,025	r
826	620.093,733	4.777.632,137	193,007	r
827	620.082,448	4.777.644,253	193,026	r
828	620.080,880	4.777.641,233	193,010	r
829	620.077,864	4.777.648,650	193,003	r
830	620.073,229	4.777.655,408	193,040	r
831	620.066,133	4.777.663,128	193,048	r
832	620.061,361	4.777.667,710	193,018	r
833	620.057,247	4.777.671,714	192,973	r
834	620.166,880	4.777.543,832	193,953	b
835	620.166,808	4.777.543,855	193,819	b
836	620.168,424	4.777.542,533	193,940	b
837	620.168,391	4.777.542,535	193,842	b
838	620.162,101	4.777.535,375	193,934	b
839	620.162,071	4.777.535,362	193,831	b
840	620.156,657	4.777.529,144	193,912	b
841	620.156,618	4.777.529,163	193,820	b
842	620.150,417	4.777.522,065	193,880	b
843	620.150,414	4.777.522,120	193,815	b
844	620.148,798	4.777.523,419	193,860	b
846	620.148,788	4.777.523,468	193,735	b
847	620.147,955	4.777.522,764	193,722	imb
848	620.142,226	4.777.515,677	193,788	b
849	620.142,162	4.777.515,719	193,657	b
850	620.137,565	4.777.510,253	193,783	b
851	620.137,533	4.777.510,281	193,641	b
852	620.138,313	4.777.509,838	193,935	r
853	620.138,937	4.777.509,215	193,918	r
854	620.139,626	4.777.508,631	193,839	b
855	620.143,900	4.777.513,564	193,860	b
856	620.143,557	4.777.514,058	194,012	r
857	620.142,759	4.777.514,802	193,962	r
858	620.146,144	4.777.518,966	193,938	r
859	620.154,322	4.777.524,592	193,883	reg
860	620.154,436	4.777.524,952	193,923	aal
861	620.154,639	4.777.525,220	193,930	aal
862	620.154,933	4.777.524,983	193,933	aal
863	620.155,882	4.777.526,445	193,956	reg
864	620.157,199	4.777.527,341	193,946	reg
865	620.169,716	4.777.542,165	194,043	boca
866	620.170,951	4.777.547,756	193,918	asan
867	620.172,753	4.777.548,734	193,930	reg
868	620.173,232	4.777.550,544	193,904	pz
869	620.167,764	4.777.544,962	193,856	b
870	620.167,727	4.777.544,978	193,838	b
871	620.177,222	4.777.555,864	193,903	b

PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO
872	620.177,221	4.777.555,836	193,919	b
873	620.178,829	4.777.554,531	194,049	b
874	620.178,824	4.777.554,552	193,994	b
875	620.182,845	4.777.559,186	194,026	b
876	620.182,836	4.777.559,212	194,013	b
877	620.180,795	4.777.556,015	194,051	atel
878	620.180,285	4.777.555,445	194,036	atel
879	620.180,933	4.777.554,816	194,132	atel
880	620.179,664	4.777.555,121	194,058	far
881	620.179,533	4.777.554,589	194,077	aal
882	620.173,954	4.777.552,363	193,860	imb
883	620.180,787	4.777.560,015	193,902	r
884	620.180,686	4.777.560,066	193,897	r
885	620.180,511	4.777.560,178	193,927	r
886	620.177,267	4.777.555,909	193,891	r
887	620.177,105	4.777.555,974	193,884	r
888	620.176,952	4.777.556,015	193,886	r
889	620.172,766	4.777.551,036	193,852	r
890	620.172,641	4.777.551,157	193,908	r
891	620.172,101	4.777.551,613	193,900	aplu
892	620.170,536	4.777.548,387	193,852	r
893	620.170,399	4.777.548,495	193,860	r
894	620.166,701	4.777.544,165	193,825	r
895	620.166,775	4.777.544,074	193,796	r
896	620.164,823	4.777.541,614	193,823	r
897	620.164,674	4.777.541,653	193,787	r
898	620.164,553	4.777.541,769	193,812	r
899	620.159,866	4.777.536,027	193,823	r
900	620.159,774	4.777.536,089	193,780	r
901	620.159,647	4.777.536,191	193,805	r
902	620.155,722	4.777.531,724	193,781	r
903	620.155,819	4.777.531,618	193,761	r
904	620.155,992	4.777.531,548	193,779	r
905	620.151,875	4.777.527,320	193,756	r
906	620.152,005	4.777.527,263	193,736	r
907	620.152,153	4.777.527,183	193,756	r
908	620.147,970	4.777.522,710	193,713	imb
909	620.148,316	4.777.523,231	193,733	r
910	620.146,431	4.777.520,984	193,685	r
911	620.146,488	4.777.522,254	193,697	aplu
912	620.142,801	4.777.516,728	193,672	r
913	620.139,005	4.777.512,337	193,637	r
914	620.136,067	4.777.508,825	193,605	r
915	620.133,040	4.777.510,601	193,654	r
916	620.137,075	4.777.515,515	193,690	r
917	620.141,848	4.777.521,124	193,738	r
918	620.147,422	4.777.527,829	193,763	r
919	620.153,871	4.777.535,242	193,855	r
920	620.160,221	4.777.542,663	193,906	r
921	620.166,444	4.777.544,253	193,822	r
922	620.166,790	4.777.545,107	193,906	r
923	620.165,723	4.777.546,160	193,955	r
924	620.165,097	4.777.545,338	193,866	r
925	620.163,805	4.777.546,320	193,895	r
926	620.164,500	4.777.547,119	193,971	r
927	620.163,325	4.777.548,160	193,960	r
928	620.162,488	4.777.547,472	193,857	r
929	620.161,191	4.777.548,590	193,821	r
930	620.161,826	4.777.549,405	193,934	r
931	620.164,959	4.777.553,039	193,875	r
932	620.164,459	4.777.552,188	193,947	r
933	620.165,389	4.777.551,242	193,999	r

PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO
934	620.166,164	4.777.551,973	193,906	r
935	620.166,761	4.777.550,300	194,000	r
936	620.167,343	4.777.550,903	193,928	r
937	620.167,969	4.777.549,234	193,968	r
938	620.168,577	4.777.549,946	193,885	r
939	620.170,383	4.777.548,432	193,821	r
940	620.169,207	4.777.548,281	193,912	r
941	620.170,020	4.777.553,925	193,925	r
942	620.175,289	4.777.559,929	193,942	r
943	620.178,076	4.777.563,100	193,977	r
944	620.176,588	4.777.552,105	193,898	r
945	620.174,262	4.777.550,001	193,842	r
946	620.133,922	4.777.495,546	193,790	m
947	620.140,380	4.777.503,107	193,793	m
948	620.138,730	4.777.505,133	193,780	adgt
949	620.149,028	4.777.513,264	193,911	m
951	620.163,928	4.777.530,744	193,951	m
952	620.172,296	4.777.540,512	194,071	m
954	620.174,127	4.777.542,943	194,116	m
955	620.172,626	4.777.545,775	194,086	m
956	620.171,826	4.777.546,472	194,057	post
957	620.169,365	4.777.558,802	193,904	b
958	620.169,413	4.777.558,734	193,867	b
959	620.167,203	4.777.556,254	193,888	b
960	620.167,245	4.777.556,227	193,871	b
961	620.166,556	4.777.555,490	193,997	b
962	620.166,574	4.777.555,429	193,858	b
963	620.167,055	4.777.555,814	193,857	imb
964	620.163,977	4.777.552,581	193,959	b
965	620.164,024	4.777.552,541	193,815	b
966	620.159,178	4.777.547,075	193,936	b
967	620.159,241	4.777.547,029	193,789	b
968	620.152,862	4.777.539,782	193,892	b
969	620.152,893	4.777.539,775	193,758	b
970	620.148,288	4.777.534,510	193,853	b
971	620.148,318	4.777.534,415	193,716	b
972	620.146,260	4.777.532,139	193,825	b
973	620.146,302	4.777.532,113	193,684	b
974	620.145,616	4.777.531,412	193,731	b
975	620.145,634	4.777.531,370	193,702	b
976	620.143,259	4.777.528,604	193,714	b
977	620.143,279	4.777.528,604	193,679	b
978	620.142,583	4.777.527,846	193,806	b
979	620.142,633	4.777.527,806	193,675	b
980	620.138,705	4.777.523,176	193,754	b
981	620.138,737	4.777.523,143	193,602	b
982	620.136,971	4.777.521,534	193,805	far
983	620.137,853	4.777.523,127	193,859	aluz
984	620.137,698	4.777.525,320	193,802	m
985	620.141,760	4.777.526,475	193,679	imb
986	620.141,690	4.777.530,053	193,883	m
989	620.143,801	4.777.532,570	193,881	m
990	620.146,809	4.777.536,061	193,934	m
991	620.152,507	4.777.542,807	193,937	m
992	620.157,877	4.777.549,125	193,981	m
993	620.162,349	4.777.554,401	194,008	m
994	620.165,275	4.777.557,973	193,990	m
995	620.168,251	4.777.561,395	193,987	m
996	620.171,081	4.777.564,779	193,993	m
998	620.171,696	4.777.565,456	194,055	ed
999	620.173,259	4.777.562,837	193,877	r
1000	620.173,939	4.777.561,647	193,921	pz

PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO
1001	620.172,911	4.777.564,557	194,026	reg
1002	620.171,487	4.777.564,529	194,037	agas
1003	620.170,019	4.777.560,854	194,020	aal
1004	620.168,995	4.777.559,507	193,928	reg
1005	620.167,561	4.777.556,261	193,838	r
1006	620.158,580	4.777.545,943	193,781	r
1007	620.142,679	4.777.527,493	193,678	r
1008	620.133,325	4.777.516,308	193,623	r
1009	620.165,608	4.777.563,525	193,516	r
1010	620.161,464	4.777.566,796	193,212	r
1011	620.157,603	4.777.569,747	192,918	r
1012	620.155,503	4.777.571,888	192,661	r
1013	620.154,181	4.777.573,823	192,456	r
1014	620.151,214	4.777.577,810	191,989	r
1015	620.148,633	4.777.581,727	191,672	r
1016	620.148,311	4.777.586,310	191,432	r
1017	620.149,520	4.777.591,772	191,161	r
1018	620.150,982	4.777.596,857	190,930	r
1019	620.152,291	4.777.602,074	190,781	r
1020	620.153,138	4.777.607,238	190,583	r
1021	620.149,930	4.777.609,031	190,480	r
1022	620.147,771	4.777.609,648	190,164	r
1023	620.148,900	4.777.601,791	190,700	r
1024	620.144,751	4.777.602,033	190,511	r
1025	620.140,070	4.777.596,124	190,304	r
1026	620.145,989	4.777.592,145	191,113	r
1027	620.144,679	4.777.586,913	191,381	r
1028	620.144,806	4.777.581,687	191,603	r
1029	620.146,877	4.777.577,642	191,825	r
1030	620.150,601	4.777.573,294	192,283	r
1031	620.153,100	4.777.570,508	192,554	r
1032	620.157,723	4.777.565,786	193,150	r
1033	620.161,805	4.777.561,490	193,372	r
1034	620.159,655	4.777.557,172	193,146	r
1035	620.162,304	4.777.555,306	193,449	m
1036	620.162,309	4.777.557,175	193,505	asan
1037	620.157,169	4.777.549,282	193,319	m
1038	620.152,715	4.777.543,984	193,252	m
1039	620.143,839	4.777.533,573	193,609	m
1040	620.140,068	4.777.536,953	192,827	m
1041	620.136,730	4.777.540,113	191,811	m
1042	620.133,003	4.777.543,648	191,351	m
1043	620.128,446	4.777.547,972	190,952	m
1044	620.124,678	4.777.551,554	190,638	m
1045	620.118,775	4.777.561,028	190,047	r
1046	620.118,978	4.777.565,852	190,137	r
1047	620.120,584	4.777.569,450	190,191	r
1048	620.122,033	4.777.572,958	190,169	r
1049	620.126,016	4.777.578,202	190,241	r
1050	620.127,715	4.777.582,091	190,054	r
1051	620.134,451	4.777.588,159	190,280	r
1052	620.136,337	4.777.593,171	190,201	r
1053	620.138,425	4.777.597,442	189,860	r
1054	620.141,229	4.777.585,685	190,991	r
1055	620.135,723	4.777.578,248	190,580	r
1056	620.130,862	4.777.571,285	190,456	r
1057	620.126,758	4.777.565,135	190,364	r
1058	620.130,882	4.777.552,515	190,847	post
1059	620.133,289	4.777.554,425	190,928	r
1060	620.138,056	4.777.559,370	190,974	r
1061	620.142,340	4.777.563,449	191,193	r
1062	620.146,411	4.777.568,367	191,399	r

PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO
1063	620.153,702	4.777.562,535	192,167	r
1064	620.149,224	4.777.557,403	191,658	r
1065	620.145,291	4.777.552,438	191,539	r
1066	620.141,497	4.777.547,029	191,641	r
1067	620.156,519	4.777.564,667	192,849	r
1068	620.110,043	4.777.569,066	186,120	la
1069	620.109,274	4.777.567,049	186,055	la
1070	620.112,260	4.777.572,727	186,253	la
2000	620.109,486	4.777.565,577	186,028	la
2001	620.112,522	4.777.572,951	186,363	r
2002	620.113,141	4.777.573,153	187,293	r
2003	620.111,899	4.777.573,506	186,290	r
2004	620.112,989	4.777.574,314	186,332	r
2005	620.113,294	4.777.574,075	187,221	r
2006	620.114,080	4.777.574,850	187,616	r
2007	620.113,402	4.777.575,365	186,374	r
3000	620.106,127	4.777.563,639	186,116	r
3001	620.103,635	4.777.560,280	186,110	r
3002	620.112,758	4.777.570,892	187,312	r
3003	620.115,231	4.777.567,121	188,254	r
3004	620.115,380	4.777.572,347	187,828	r
3006	620.112,614	4.777.570,868	187,284	r
3007	620.116,114	4.777.577,757	187,711	r
3008	620.119,559	4.777.584,577	186,617	r
3009	620.117,830	4.777.580,549	187,671	r
3010	620.122,851	4.777.590,227	186,542	r
3011	620.121,744	4.777.592,776	186,541	r
3012	620.119,041	4.777.592,566	186,537	r
3013	620.114,641	4.777.595,645	186,556	r
3014	620.112,824	4.777.591,222	186,526	r
3015	620.123,193	4.777.610,136	186,586	r
3016	620.120,981	4.777.608,077	186,587	r
3017	620.118,618	4.777.604,118	186,579	r
3018	620.116,430	4.777.599,646	186,561	r
3019	620.113,821	4.777.598,445	186,561	r
3020	620.112,539	4.777.595,903	186,562	r
3021	620.110,370	4.777.592,835	186,553	r
3022	620.106,813	4.777.589,661	186,691	r
3023	620.105,157	4.777.585,800	186,756	r
3024	620.104,646	4.777.583,277	186,539	r
3025	620.101,671	4.777.577,758	186,399	r
3026	620.099,987	4.777.575,278	186,828	r
3027	620.099,251	4.777.570,147	186,408	r
3028	620.099,345	4.777.569,479	186,113	r
3029	620.101,869	4.777.574,091	186,149	r
3030	620.103,421	4.777.577,592	186,160	r
3031	620.106,499	4.777.580,864	186,235	r
3032	620.108,748	4.777.584,702	186,403	r
3033	620.109,746	4.777.582,949	186,365	r
3034	620.113,739	4.777.584,176	186,387	r
3035	620.112,005	4.777.584,617	186,403	r
3036	620.112,997	4.777.587,979	186,487	r
3037	620.117,932	4.777.589,572	186,513	r
3038	620.120,821	4.777.591,872	186,546	r
3039	620.121,754	4.777.592,777	186,552	r
3040	620.127,014	4.777.607,200	186,606	r
3041	620.123,195	4.777.592,766	186,554	r
3042	620.132,297	4.777.620,667	186,730	r
3043	620.127,258	4.777.614,638	186,684	r
3044	620.125,483	4.777.610,544	186,600	r
3045	620.121,932	4.777.612,151	186,981	r
3046	620.130,593	4.777.625,630	188,339	r

PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO
3047	620.130,593	4.777.625,630	188,340	lh
3048	620.130,595	4.777.625,638	187,780	lh
3049	620.132,615	4.777.630,485	187,329	lh
3050	620.133,476	4.777.632,111	187,832	lh
3051	620.130,876	4.777.626,116	188,001	tub
3052	620.134,117	4.777.631,708	187,317	r
3053	620.137,695	4.777.636,703	187,319	r
3054	620.138,821	4.777.634,613	187,321	r
3055	620.136,922	4.777.551,424	199,290	gal
3056	620.130,455	4.777.556,287	199,465	gal
3059	620.128,899	4.777.585,914	192,167	post
4000	620.073,552	4.777.603,106	193,255	ed
4001	620.074,540	4.777.604,053	193,242	r
4002	620.076,651	4.777.606,070	193,194	r
4003	620.078,388	4.777.607,713	193,182	r
4004	620.080,500	4.777.609,729	193,178	r
4005	620.081,315	4.777.610,494	193,166	r
4006	620.083,454	4.777.612,545	193,160	r
4007	620.083,862	4.777.612,895	193,161	r
4008	620.085,997	4.777.614,954	193,155	r
4009	620.086,862	4.777.615,794	193,153	r
4010	620.089,034	4.777.617,860	193,158	r
4011	620.090,844	4.777.619,581	193,155	r
4012	620.093,001	4.777.621,650	193,154	r
4013	620.090,646	4.777.619,003	193,151	reg
4014	620.092,901	4.777.617,175	193,135	r
4015	620.088,966	4.777.613,268	193,156	r
4016	620.083,062	4.777.607,922	193,155	r
4017	620.077,633	4.777.606,540	193,178	aplu
4018	620.078,033	4.777.602,921	193,197	r
4019	620.079,751	4.777.599,831	193,133	rt
4020	620.081,847	4.777.601,802	193,117	rt
4021	620.084,435	4.777.606,652	193,112	rt
4022	620.088,444	4.777.610,502	193,123	rt
4023	620.097,235	4.777.618,891	193,110	rt
4024	620.096,961	4.777.616,946	193,159	r
4025	620.094,343	4.777.611,733	193,273	r
4026	620.090,497	4.777.609,894	193,211	r
4027	620.086,523	4.777.605,226	193,213	r
4028	620.088,565	4.777.602,637	193,376	r
4029	620.085,582	4.777.601,243	193,352	r
4030	620.103,006	4.777.617,416	193,052	far
4031	620.103,530	4.777.617,497	193,039	b
4032	620.103,587	4.777.617,551	193,009	b
4033	620.120,891	4.777.648,185	193,617	r
4034	620.119,592	4.777.647,312	193,607	ed
4035	620.115,036	4.777.653,133	193,615	r
4036	620.115,660	4.777.652,398	193,619	ent
4037	620.114,044	4.777.654,466	193,620	ent
4038	620.113,832	4.777.654,792	193,612	ent
4039	620.112,181	4.777.656,895	193,615	ent
4040	620.119,886	4.777.647,506	193,623	ent
4041	620.122,009	4.777.649,124	193,622	ent
4042	620.122,301	4.777.649,310	193,623	ent
4043	620.124,445	4.777.650,964	193,609	ent
4044	620.089,876	4.777.627,131	193,164	ent
4045	620.087,817	4.777.629,132	193,161	ent
4046	620.086,487	4.777.630,518	193,169	ent
4047	620.084,449	4.777.632,676	193,168	ent
4048	620.074,262	4.777.643,435	193,149	ent
4049	620.072,286	4.777.645,478	193,158	ent
4050	620.070,631	4.777.647,273	193,163	ent

PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO
4051	620.068,591	4.777.649,352	193,158	ent
4052	620.067,819	4.777.650,154	193,157	ent
4053	620.065,766	4.777.652,239	193,162	ent
4054	620.065,373	4.777.652,672	193,164	ent
4055	620.063,376	4.777.654,767	193,174	ent
4056	620.062,505	4.777.655,679	193,170	ent
4057	620.060,482	4.777.657,768	193,179	ent
4058	620.058,723	4.777.659,696	193,164	ent
4059	620.056,695	4.777.661,844	193,161	ent
4060	620.040,407	4.777.679,077	193,064	ent
4061	620.038,664	4.777.680,826	193,061	ent
4062	620.035,288	4.777.684,490	193,050	ent
4063	620.033,472	4.777.686,307	193,056	ent
4064	620.032,628	4.777.687,113	193,064	ent
4065	620.030,847	4.777.688,904	193,063	ent
4066	620.016,686	4.777.703,842	193,054	ent
4067	620.015,021	4.777.705,623	193,048	ent
4068	620.013,209	4.777.707,449	193,049	ent
4069	620.011,491	4.777.709,288	193,050	ent
4070	620.126,516	4.777.635,921	197,417	post
4071	620.126,585	4.777.635,881	198,651	gal
4072	620.127,740	4.777.611,016	196,435	gal
5004	620.112,499	4.777.472,575	193,632	r
5005	620.110,500	4.777.837,535	194,683	
8010	620.114,168	4.777.624,937	193,250	
9006	619.957,934	4.777.732,146	194,242	R
9007	619.957,039	4.777.727,871	194,260	R
9008	619.957,723	4.777.724,853	194,256	R
9009	619.959,582	4.777.722,393	194,200	R
9010	619.962,005	4.777.720,984	194,118	R
9011	619.964,998	4.777.720,560	194,076	R
9012	619.967,830	4.777.721,160	194,049	R
9013	619.970,157	4.777.722,661	194,022	R
9014	619.971,637	4.777.724,354	194,007	R
9015	619.972,553	4.777.727,513	194,015	R
9016	619.972,265	4.777.730,690	194,016	R
9017	619.970,603	4.777.733,567	194,040	R
9018	619.967,908	4.777.735,513	194,073	R
9019	619.964,887	4.777.736,158	194,101	R
9020	619.962,175	4.777.735,664	194,155	R
9021	619.959,474	4.777.734,081	194,216	R
9022	619.958,036	4.777.732,098	194,252	R
9023	619.957,151	4.777.727,872	194,270	R
9024	619.957,825	4.777.724,900	194,266	R
9025	619.959,657	4.777.722,476	194,210	R
9026	619.962,042	4.777.721,090	194,128	R
9027	619.964,994	4.777.720,672	194,086	R
9028	619.967,787	4.777.721,263	194,059	R
9029	619.970,084	4.777.722,745	194,032	R
9030	619.971,538	4.777.724,408	194,017	R
9031	619.972,442	4.777.727,523	194,025	R
9032	619.972,157	4.777.730,656	194,026	R
9033	619.970,520	4.777.733,492	194,050	R
9034	619.967,862	4.777.735,410	194,083	R
9035	619.964,885	4.777.736,046	194,111	R
9036	619.962,214	4.777.735,559	194,165	R
9037	619.959,547	4.777.733,996	194,226	R
9038	619.958,594	4.777.731,836	194,282	R
9039	619.957,765	4.777.727,877	194,300	R
9040	619.958,382	4.777.725,159	194,296	R
9041	619.960,063	4.777.722,935	194,240	R
9042	619.962,242	4.777.721,668	194,158	R

PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO
9043	619.964,973	4.777.721,281	194,116	R
9044	619.967,555	4.777.721,828	194,089	R
9045	619.969,688	4.777.723,203	194,062	R
9046	619.970,999	4.777.724,703	194,047	R
9047	619.971,834	4.777.727,582	194,055	R
9048	619.971,572	4.777.730,470	194,056	R
9049	619.970,064	4.777.733,080	194,080	R
9050	619.967,613	4.777.734,850	194,113	R
9051	619.964,876	4.777.735,434	194,141	R
9052	619.962,426	4.777.734,988	194,195	R
9053	619.959,947	4.777.733,535	194,256	R
9054	619.960,687	4.777.730,852	194,462	R
9055	619.960,068	4.777.727,897	194,480	R
9056	619.960,469	4.777.726,129	194,476	R
9057	619.961,585	4.777.724,652	194,420	R
9058	619.962,993	4.777.723,834	194,338	R
9059	619.964,896	4.777.723,564	194,296	R
9060	619.966,684	4.777.723,943	194,269	R
9061	619.968,203	4.777.724,922	194,242	R
9062	619.968,977	4.777.725,808	194,227	R
9063	619.969,555	4.777.727,801	194,235	R
9064	619.969,376	4.777.729,773	194,236	R
9065	619.968,357	4.777.731,538	194,260	R
9066	619.966,680	4.777.732,748	194,293	R
9067	619.964,841	4.777.733,141	194,321	R
9068	619.963,220	4.777.732,846	194,375	R
9069	619.961,446	4.777.731,806	194,436	R
9070	619.925,114	4.777.734,036	194,889	b
9071	619.932,428	4.777.733,342	194,674	b
9072	619.936,447	4.777.733,079	194,589	b
9073	619.938,807	4.777.733,048	194,558	b
9074	619.940,686	4.777.733,074	194,539	b
9075	619.943,407	4.777.733,591	194,488	b
9076	619.945,350	4.777.734,527	194,439	b
9077	619.946,915	4.777.735,918	194,421	b
9078	619.947,895	4.777.737,022	194,389	b
9079	619.948,757	4.777.738,592	194,361	b
9080	619.949,216	4.777.740,188	194,313	b
9081	619.949,354	4.777.742,332	194,259	b
9082	619.960,662	4.777.752,652	194,016	b
9083	619.962,417	4.777.750,392	194,059	b
9084	619.964,047	4.777.749,022	194,055	b
9085	619.966,645	4.777.747,581	194,041	b
9086	619.971,026	4.777.746,258	194,005	b
9087	619.974,158	4.777.744,804	193,976	b
9088	619.976,157	4.777.743,503	193,939	b
9089	619.978,656	4.777.741,255	193,900	b
9090	619.981,077	4.777.738,347	193,831	b
9091	619.983,180	4.777.736,333	193,778	b
9092	619.984,591	4.777.735,375	193,753	b
9093	619.985,667	4.777.734,879	193,713	b
9094	619.987,740	4.777.734,126	193,670	b
9095	619.998,609	4.777.731,854	193,456	b
9096	620.001,884	4.777.731,051	193,396	b
9097	620.006,294	4.777.729,530	193,317	b
9098	620.009,546	4.777.727,866	193,232	b
9099	620.012,410	4.777.726,060	193,162	b
9100	620.014,215	4.777.724,762	193,144	b
9101	619.923,049	4.777.722,714	195,050	b
9102	619.940,889	4.777.719,293	194,503	b
9103	619.942,442	4.777.718,936	194,461	b
9104	619.944,853	4.777.718,250	194,408	b

PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO	PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO	PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO	PUNTO	X	Y	H	CÓDIGO
9105	619.947,671	4.777.717,047	194,360	b	10002	620.106,417	4.777.591,613	188,000	mdt	10066	620.122,144	4.777.623,433	193,500	mdt	10128	620.125,279	4.777.595,081	186,730	r
9106	619.950,517	4.777.715,330	194,275	b	10003	620.109,409	4.777.595,100	187,500	mdt	10067	620.125,082	4.777.621,878	191,750	mdt	10129	620.126,831	4.777.592,990	187,670	r
9107	619.954,189	4.777.712,611	194,196	b	10004	620.111,602	4.777.598,269	187,750	mdt	10068	620.125,181	4.777.608,892	186,500	mdt	10130	620.128,296	4.777.590,627	188,340	r
9108	619.956,538	4.777.711,280	194,149	b	10005	620.114,343	4.777.602,009	187,500	mdt	10069	620.123,993	4.777.607,913	186,500	mdt	10131	620.129,451	4.777.589,080	189,520	r
9109	619.960,295	4.777.709,886	194,089	b	10006	620.116,446	4.777.604,065	187,000	mdt	10070	620.121,627	4.777.605,612	186,500	mdt	10132	620.131,643	4.777.585,704	190,190	r
9110	619.964,072	4.777.709,372	194,043	b	10007	620.115,092	4.777.605,953	188,250	mdt	10071	620.124,712	4.777.605,930	186,500	mdt	10133	620.173,089	4.777.562,985	193,870	b
9111	619.968,537	4.777.709,701	193,978	b	10008	620.113,449	4.777.608,080	191,250	mdt	10072	620.122,805	4.777.604,525	186,500	mdt	10134	620.172,996	4.777.563,069	194,010	b
9112	619.972,343	4.777.710,931	193,936	b	10010	620.111,301	4.777.607,912	192,500	mdt	10073	620.127,309	4.777.603,828	186,500	mdt	10135	620.133,161	4.777.516,469	193,610	b
9113	619.975,528	4.777.712,639	193,881	b	10011	620.111,837	4.777.605,860	190,750	mdt	10074	620.124,624	4.777.601,653	186,500	mdt	10136	620.133,147	4.777.516,483	193,760	b
9114	619.978,240	4.777.714,812	193,828	b	10012	620.109,360	4.777.604,649	192,500	mdt	10075	620.128,153	4.777.599,479	186,863	mdt	10137	620.178,279	4.777.552,203	193,930	ed
9115	619.980,691	4.777.716,869	193,756	b	10013	620.110,641	4.777.603,065	191,000	mdt	10076	620.128,813	4.777.596,266	188,092	mdt	10138	619.956,306	4.777.710,627	194,050	r
9116	619.983,621	4.777.718,670	193,684	b	10014	620.111,995	4.777.601,602	189,250	mdt	10077	620.126,289	4.777.599,112	186,732	mdt	10139	619.960,311	4.777.709,284	194,000	r
9117	619.987,081	4.777.720,021	193,583	b	10015	620.112,940	4.777.600,347	188,000	mdt	10078	620.130,225	4.777.594,232	188,500	mdt	10140	619.971,385	4.777.709,366	193,880	r
9118	619.990,329	4.777.720,818	193,496	b	10016	620.108,043	4.777.601,543	193,000	mdt	10079	620.132,713	4.777.597,538	188,918	mdt					
9119	619.993,448	4.777.721,047	193,409	b	10017	620.106,251	4.777.600,593	193,224	mdt	10080	620.135,561	4.777.600,700	189,000	mdt					
9120	619.996,153	4.777.720,887	193,325	b	10018	620.109,118	4.777.599,358	191,750	mdt	10081	620.137,620	4.777.603,221	189,500	mdt					
9121	619.999,507	4.777.720,189	193,214	b	10019	620.110,416	4.777.597,241	188,000	mdt	10082	620.139,415	4.777.606,619	189,315	mdt					
9122	620.002,610	4.777.719,098	193,065	b	10020	620.108,416	4.777.598,375	192,000	mdt	10083	620.141,162	4.777.609,043	189,157	mdt					
9123	620.004,450	4.777.718,216	192,968	b	10021	620.106,136	4.777.598,419	193,500	mdt	10084	620.136,624	4.777.611,679	186,845	mdt					
9129	620.004,649	4.777.711,535	193,070	ed	10022	620.103,983	4.777.597,718	193,500	mdt	10085	620.135,025	4.777.614,486	186,608	mdt					
9130	620.023,451	4.777.691,788	193,100	ed	10023	620.102,641	4.777.594,928	193,500	mdt	10086	620.133,100	4.777.612,001	186,500	mdt					
9131	620.053,287	4.777.660,289	193,170	ed	10024	620.105,734	4.777.595,984	193,500	mdt	10087	620.129,698	4.777.611,663	186,500	mdt					
9132	620.072,671	4.777.639,922	193,170	ed	10025	620.107,111	4.777.595,851	192,000	mdt	10088	620.131,433	4.777.610,595	186,500	mdt					
9133	620.081,087	4.777.631,018	193,190	ed	10026	620.106,663	4.777.593,709	190,100	mdt	10089	620.135,295	4.777.608,801	186,877	mdt					
9135	620.171,066	4.777.564,792	194,793	Mm	10027	620.107,810	4.777.592,712	187,750	mdt	10090	620.135,730	4.777.607,401	187,750	mdt					
9136	620.143,786	4.777.532,583	194,681	m	10028	620.103,722	4.777.592,338	192,500	mdt	10091	620.135,000	4.777.606,318	188,000	mdt					
9137	620.146,794	4.777.536,074	194,734	m	10029	620.104,537	4.777.590,841	190,250	mdt	10092	620.134,327	4.777.606,643	187,000	mdt					
9138	620.152,492	4.777.542,820	194,737	m	10030	620.102,066	4.777.588,359	192,000	mdt	10093	620.134,107	4.777.604,981	187,750	mdt					
9139	620.157,862	4.777.549,138	194,781	m	10031	620.102,032	4.777.591,504	193,500	mdt	10094	620.137,126	4.777.608,178	188,250	mdt					
9140	620.162,334	4.777.554,414	194,808	m	10032	620.102,557	4.777.585,151	190,500	mdt	10095	620.133,586	4.777.613,081	186,500	mdt					
9141	620.165,256	4.777.557,978	194,790	m	10033	620.100,768	4.777.585,179	193,250	mdt	10096	620.118,815	4.777.600,453	186,553	mdt					
9142	620.137,683	4.777.525,333	194,602	m	10034	620.102,230	4.777.582,699	189,000	mdt	10097	620.116,708	4.777.597,213	186,500	mdt					
9143	620.141,675	4.777.530,066	194,683	m	10035	620.100,568	4.777.583,178	191,000	mdt	10098	620.118,171	4.777.596,241	186,500	mdt					
9144	620.167,806	4.777.561,767	194,787	m	10036	620.118,856	4.777.609,108	187,500	mdt	10099	620.118,665	4.777.598,051	186,500	mdt					
9145	620.170,636	4.777.565,151	194,793	m	10038	620.117,169	4.777.618,204	193,500	mdt	10100	620.120,830	4.777.597,494	186,500	mdt					
9146	620.143,362	4.777.532,949	194,681	m	10039	620.119,325	4.777.621,823	193,500	mdt	10101	620.103,300	4.777.563,642	185,688	mdt					
9147	620.146,368	4.777.536,438	194,734	m	10040	620.120,924	4.777.624,697	193,500	mdt	10102	620.102,221	4.777.568,447	186,000	mdt					
9148	620.152,064	4.777.543,182	194,737	m	10041	620.123,335	4.777.624,206	193,500	mdt	10103	620.106,375	4.777.577,678	186,358	mdt					
9149	620.157,435	4.777.549,501	194,781	m	10042	620.125,599	4.777.623,048	192,105	mdt	10104	620.113,996	4.777.581,824	186,500	mdt					
9150	620.161,904	4.777.554,772	194,808	m	10043	620.127,073	4.777.622,411	189,500	mdt	10105	620.114,359	4.777.580,201	186,500	mdt					
9151	620.164,826	4.777.558,341	194,790	m	10044	620.128,180	4.777.621,826	187,000	mdt	10106	620.112,794	4.777.580,492	186,500	mdt					
9152	620.137,255	4.777.525,694	194,602	m	10045	620.130,772	4.777.620,589	186,500	mdt	10107	620.110,363	4.777.579,443	186,421	mdt					
9153	620.141,247	4.777.530,427	194,683	m	10046	620.127,428	4.777.620,576	187,000	mdt	10108	620.112,826	4.777.578,372	186,500	mdt					
9154	620.164,821	4.777.558,353	193,450	Insertado	10047	620.129,508	4.777.619,299	186,500	mdt	10109	620.109,410	4.777.578,313	186,333	mdt					
9155	620.133,937	4.777.495,533	194,590	m	10048	620.126,704	4.777.619,182	187,250	mdt	10110	620.111,135	4.777.576,287	186,406	mdt					
9156	620.140,395	4.777.503,094	194,593	m	10049	620.127,931	4.777.618,387	186,500	mdt	10111	620.108,252	4.777.575,282	186,173	mdt					
9157	620.149,043	4.777.513,251	194,711	m	10050	620.125,078	4.777.617,941	187,500	mdt	10112	620.109,526	4.777.574,210	186,277	mdt					
9158	620.163,943	4.777.530,731	194,751	m	10051	620.125,972	4.777.616,632	186,667	mdt	10113	620.105,671	4.777.575,015	186,107	mdt					
9159	620.172,311	4.777.540,499	194,871	m	10052	620.123,840	4.777.616,538	187,500	mdt	10114	620.108,118	4.777.572,066	186,000	mdt					
9160	620.134,363	4.777.495,169	194,590	m	10053	620.124,207	4.777.615,182	187,129	mdt	10115	620.107,112	4.777.569,898	186,000	mdt					
9161	620.140,821	4.777.502,730	194,593	m	10054	620.122,820	4.777.614,955	187,500	mdt	10116	620.105,000	4.777.572,792	186,000	mdt					
9162	620.149,470	4.777.512,888	194,711	m	10055	620.121,510	4.777.614,925	189,000	mdt	10117	620.105,335	4.777.569,613	186,000	mdt					
9163	620.164,369	4.777.530,367	194,751	m	10056	620.120,505	4.777.615,448	190,750	mdt	10118	620.104,564	4.777.567,269	186,000	mdt					
9164	620.172,736	4.777.540,135	194,871	m	10057	620.118,189	4.777.615,520	193,250	mdt	10119	620.110,292	4.777.590,032	186,730	mdt					
9165	620.114,753	4.777.559,471	189,950	Insertado	10058	620.116,822	4.777.613,380	193,116	mdt	10120	620.108,511	4.777.589,338	186,820	mdt					
9166	620.101,775	4.777.597,330	193,220	set	10059	620.119,004	4.777.610,977	188,000	mdt	10121									



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ANEJO N°2 CRITERIOS DE DISEÑO. TRAZADO

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. CONDICIONANTES CONSIDERADOS EN EL PROYECTO.....	2
2.1. CONDICIONANTES HIDRAULICOS.....	2
2.2. CONDICIONANTES DE TRAZADO	2
2.3. CONDICIONANTES ESTRUCTURALES	3
3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	4
3.1. INTRODUCCIÓN.....	4
3.2. SOLUCIÓN ADOPTADA	4
3.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	4
3.2.2. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL TRAZADO	4
3.2.3. CUMPLIMIENTO DE LOS CONDICIONANTES DESCRITOS.....	6

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se hace referencia a los condicionantes hidráulicos y de trazado que han servido de partida para la definición del trazado del nuevo vial de penetración a Elizondo y de la geometría del puente sobre el río Baztán.

2. CONDICIONANTES CONSIDERADOS EN EL PROYECTO

2.1. CONDICIONANTES HIDRAULICOS

Los principales condicionantes en el presente proyecto son los relativos al encaje geométrico del puente sobre el río Baztán, cumpliendo con las directrices marcadas por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico en sus informes previos, así como en la Normativa de la PROPUESTA DE PROYECTO DE PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO ORIENTAL (Revisión para el tercer ciclo 2022-2027), concretamente, en su artículo 47: Normas específicas para el diseño de puentes, coberturas, medidas estructurales de defensa y modificación del trazado de cauces.

Estos condicionantes son los siguientes:

- La estructura sobre el río Baztán en el núcleo de población de Elizondo permitirá la evacuación, sin producir sobre-elevaciones de la avenida de 500 años de periodo de retorno.
- La construcción de un puente en zona urbana requiere, con carácter general, al menos dejar libre la Zona de Flujo Preferente. Hasta 30 m de luz tendrá un solo vano, para luces mayores tendrá un vano con luz mayor de 25 m y otro u otros dos con luces mayores de 6 m. En tramos rectos el vano de más de 25 m se situará en el centro, y en tramo curvos en el exterior de la curva. El resguardo desde el nivel de aguas a la cara inferior del tablero será, si es posible, de un metro o mayor. En cualquier caso, en el punto central del puente este resguardo será como mínimo igual al 2,5 % de la anchura del puente.
- No se ubicarán pilas ni estribos dentro de la zona de dominio público hidráulico. Se respetará el cauce en su estado natural, por lo que no se proyectarán soluciones que encaucen el río o rebajen la cota del lecho fluvial.
- No se ubicarán estribos o terraplenes de acceso dentro de la Zona de Flujo Preferente.

Para la determinación de la cota correspondiente a la avenida de periodo de retorno de 500 años, así como para el establecimiento de las zonas de flujo preferente y dominio público hidráulico, se han tomado los datos publicados por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, siendo la cota correspondiente a la avenida de periodo de retorno de 500 años en la sección del puente 193,26 m y las zonas de flujo preferente, dominio público e inundación correspondiente a la avenida de 500 años, las obtenidas de <https://nodoide.chcantabrico.es/sigweb/index.html>

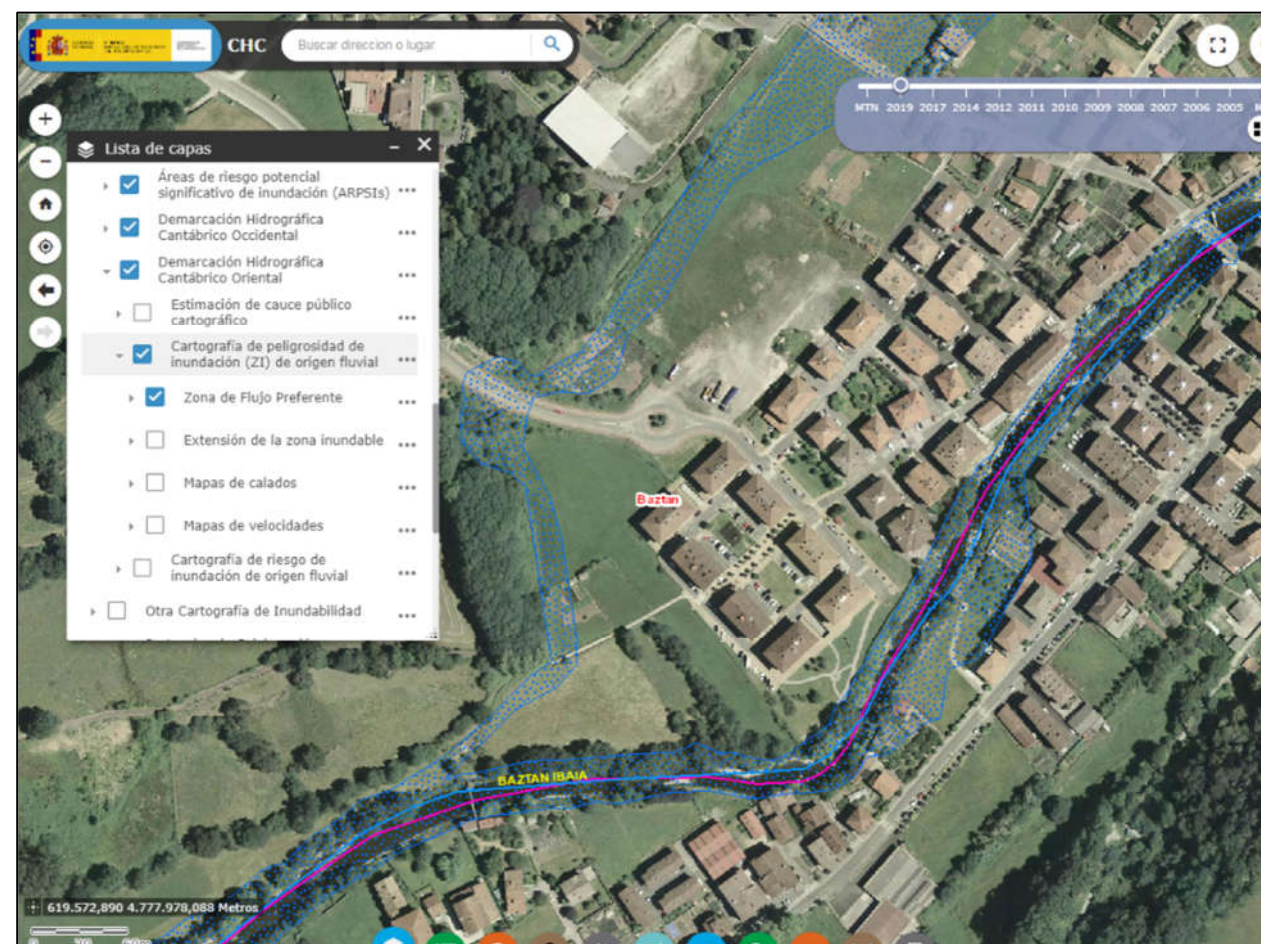


Imagen 1. Zona de flujo preferente (Fuente: <https://nodoide.chcantabrico.es/sigweb/index.html>)

2.2. CONDICIONANTES DE TRAZADO

Cumpliendo con los condicionantes hidráulicos de partida, se deberán respetar además los siguientes condicionantes relativos al trazado del ramal de penetración de Elizondo:

Debido a la proximidad con la glorieta de conexión con la NA8307, y a que el nuevo vial se encuentra en entorno urbano, la velocidad de proyecto del ramal será de 40 km/h.

Las pendientes máximas serán del 6 % con el objeto de cumplir con el Código Técnico de la Edificación, en materia de accesibilidad.

No se permitirá el adelantamiento sobre el tablero del puente ni en sus rampas de aproximación.

Se deberá mantener el acceso a los garajes existentes en el vial de la margen derecha del río Baztán, es decir, que la rasante de la calle actual apenas podrá sufrir modificaciones.



Imagen 2. Accesos a garajes en el tramo final de la calle (Fuente: Elaboración propia)

En cuanto a la sección tipo del nuevo vial de penetración, se mantendrá la sección tipo del vial actual, formada por dos carriles, uno por sentido de circulación, de ancho 3,50 m y sin arcenes. El ancho mínimo de aceras será de 2,00 m, respetándose las aceras actuales y manteniendo una coherencia con éstas. En cuanto a los aparcamientos, se deberán respetar, al menos, las mismas plazas de aparcamiento existentes en la margen derecha del río.

Continuando con la sección tipo en la zona del puente y sus rampas de acceso, se deberá prever espacio para los sistemas de protección, que deberán cumplir como mínimo con la OC 35/2014 sobre Sistemas de contención de vehículos, para el tipo de carretera y velocidad de proyecto considerada.

Se deberá garantizar la permeabilidad peatonal entre ambas márgenes del puente.

Se evitará, en la medida de lo posible, el cruce de peatones del vial de conexión, en la llegada de la glorieta, limitando así posibles retenciones de los vehículos en sus proximidades. Esto condicionará el flujo peatonal en la glorieta de conexión, así como la ubicación de los pasos de peatones en sus ramales de llegada.

2.3. CONDICIONANTES ESTRUCTURALES

Los principales condicionantes a tener en cuenta para la definición de la estructura de paso sobre el río Baztán son los siguientes:

La luz a salvar por el puente y la ubicación de los elementos de la subestructura es el primer condicionante a tener en cuenta en el proyecto de la estructura. De acuerdo con el artículo 50 del borrador del Plan Hidrológico de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico Oriental: *“La construcción de un puente en zona urbana requiere, con carácter general, al menos dejar libre la Zona de Flujo Preferente. Hasta 30 m de luz tendrá un solo vano, para luces mayores tendrá un vano con luz mayor de 25 m y otro u otros dos con luces mayores de 6 m.”* Además, los estribos deberán quedar por fuera de la Zona de Flujo Preferente y ninguno de los elementos quedará dentro del Dominio Público Hidráulico. Esto supondrá la necesidad de diseñar un puente con una luz principal de entorno a 40 m y un vano de compensación de aproximadamente 20 m. Con estos dos valores todos los elementos, incluida la pila central quedarían por fuera de la zona de Dominio Público Hidráulico, quedando además los estribos por fuera de la Zona de Flujo Preferente.

Las afecciones al cauce durante la construcción del puente pueden condicionar a su vez la tipología de la estructura a definir, evitándose soluciones ejecutadas in situ en el vano principal, debido a la imposibilidad de cimbrar bajo el tablero. Se apostará, por tanto, por soluciones prefabricadas e izadas con grúas desde los márgenes del río. Este método constructivo supondrá a su vez zonas de acopio y de posicionamiento de grúas cercanas al cauce, que deberán respetar a su vez la Zona de Flujo Preferente.

En cuanto al canto del tablero, los propios condicionantes de trazado (pendiente máxima, rasante de los viales existentes, etc.) e hidráulicos (resguardo respecto a la avenida de los 500 años) limitan los cantos máximos a definir en el tablero. Si la rasante lo permite, mediante la definición de un acuerdo vertical en el vano principal, será posible diseñar un canto variable en el tablero, adaptando así el comportamiento estructural a los condicionantes geométricos e hidráulicos.

De esta forma, se podrá definir el canto mínimo junto a estribos y el mayor canto junto a la pila, más próxima al acuerdo vertical de la rasante del puente.

El canto a su vez condiciona el material de fabricación del tablero, contando con cantos mayores para soluciones de hormigón prefabricadas respecto a soluciones de tablero mixto, que proporcionan cantos menores para las mismas luces.

El vano de compensación deberá tener un mayor peso que el vano principal. Esto permitirá plantear una solución de hormigón in situ, dado que existe la posibilidad de cimbrar en este vano. En este caso, el canto podrá ser más ajustado que una solución de hormigón prefabricada.

La integración paisajística del puente también es un condicionante a tener en cuenta para la elección del material, así como su tipología y geometría.

3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

3.1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con los condicionantes descritos en el apartado 3 de esta memoria, se ha adoptado una solución de trazado, considerando los siguientes datos de partida:

- Velocidad de proyecto: 40 km/h.
- Sección tipo formada por una calzada de dos carriles de 3,50 m cada uno, sin arcenes y con aceras de ancho mínimo 2,00 m. En los tramos del vial del margen derecho del río en los que hubiera aparcamientos existentes, se repondrán al menos las mismas plazas. Dicho aparcamiento será en línea con un ancho de 2,00 m.
- Pendientes máximas de la rasante 6 %, garantizando así las condiciones de accesibilidad mínima.

En cuanto a la estructura, deberá de cumplir con los siguientes requerimientos hidráulicos:

- Los estribos y terraplenes de acceso quedarán fuera de la Zona de Flujo Preferente del río Baztán.
- Estribos y pilas quedarán fuera de la Zona de Dominio Público Hidráulico.

- El resguardo entre la avenida de 500 años y la cota inferior del tablero será de, al menos, el 2,5 % del ancho del tablero.
- La nueva estructura no producirá sobre-elevaciones a la avenida de los 500 años.

Se detalla a continuación la solución proyectada, indicando el cumplimiento de los condicionantes técnicos en cada caso:

3.2. SOLUCIÓN ADOPTADA

3.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La solución adoptada consiste en la definición del nuevo ramal de penetración a Elizondo mediante la construcción de un nuevo vial, continuación del existente en la Pl. de Baztamberri, en la margen derecha del río. Dicho ramal cruzará el río Baztán mediante un puente de tipología mixta en su vano principal, que, gracias a un acuerdo vertical en su vano principal y las consiguientes adaptaciones del trazado de los viales existentes, llegará a la actual carretera NA-8307 a la que conectará mediante una glorieta. Esta solución se ha definido de acuerdo con los condicionantes hidráulicos, estructurales y de trazado descritas en apartados anteriores.

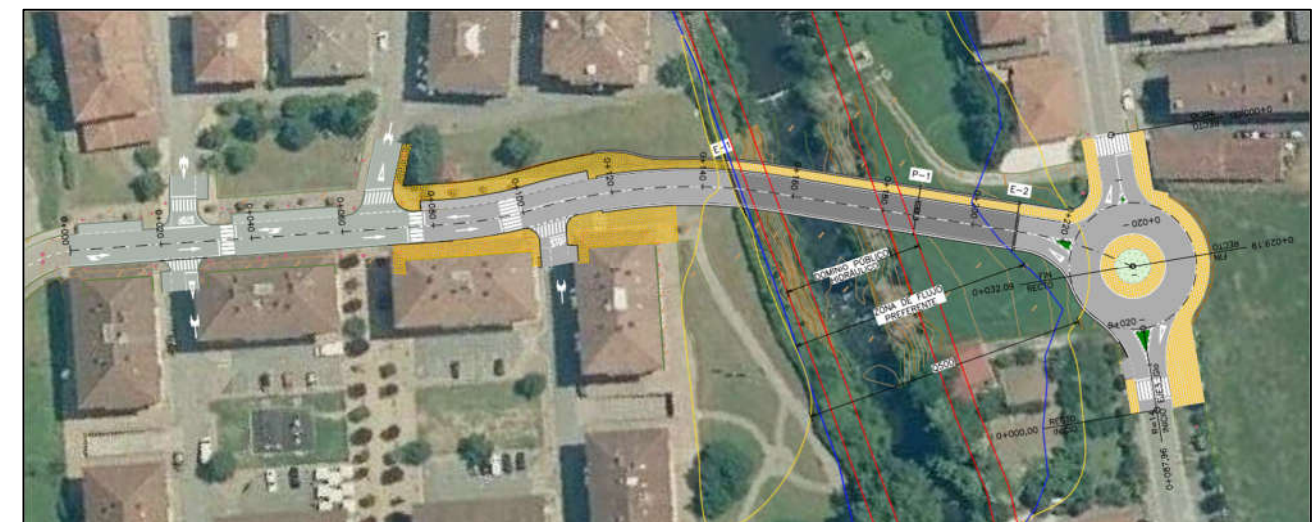


Imagen 3. Planta general del trazado (Fuente: Elaboración propia)

3.2.2. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL TRAZADO

Como ya se ha indicado, el trazado del proyecto está compuesto por dos ejes principales:

- Eje 01 – correspondiente al vial de conexión entre la Pl. Baztamberri, en la margen derecha del río, y la carretera NA-8307, en la margen izquierda.
- Eje 03_Glo – correspondiente a la glorieta de conexión entre el nuevo vial y dicha carretera.

Se han definido otros auxiliares necesarios para el encaje de éstos con la actual carretera NA-8307, de tal forma que se puedan realizar las correspondientes transiciones entre rasantes y de incorporación a la glorieta. Estos ejes son Eje_02_01 y Eje_02_02, coincidiendo con el trazado en planta de la actual NA-8307 y los Ramales 01 a 05, para definir los ramales de llegada y salida a la glorieta. En el plano 02_02 Trazado se detalla la ubicación y características geométricas de cada eje. Se indica a continuación las de los dos ejes principales:

Eje_01:

Trazado en planta:

ALINEACIÓN	TIPO	LONGITUD	P.K.	RADIO	PARÁMETRO CLOTOIDE
1	RECTA	82,936	0+000,00		-
2	CIRCULAR	20,191	0+082,94	95,00	-
3	RECTA	0,279	0+103,13		-
4	CIRCULAR	52,491	0+103,41	120,00	-
5	RECTA	56,145	0+155,90		-
6	CIRCULAR	20,557	0+212,04	80,00	-
7	RECTA	3,949	0+232,60		-

Trazado en alzado:

PENDIENTE (%)	LONGITUD ACUERDO (m)	PARÁMETRO (Kv)	VÉRTICE	
			P.K.	COTA
-	-	-	0+000,00	192,946
0,11 %	9,00	1,527	0+117,00	193,075
6,00 %	48,02	4,000	0+177,20	196,690
-6,00 %	5,534	0,737	0+221,62	194,025
1,51 %	-	-	0+236,55	194,250

Eje_03_Glo:

Trazado en planta:

ALINEACIÓN	TIPO	LONGITUD	P.K.	RADIO	PARÁMETRO CLOTOIDE
1	CIRCULAR	87,96	0,000	14,00	-

Trazado en alzado:

PENDIENTE (%)	LONGITUD ACUERDO (m)	PARÁMETRO (Kv)	VÉRTICE	
			P.K.	COTA
-	-	-	0+000,00	193,762
0,70 %	20,00	40,407	0+035,27	194,010
0,21 %	20,00	10,722	0+068,74	194,080

-1,66 %	-	-	0+087,96	193,762
---------	---	---	----------	---------

3.2.3. CUMPLIMIENTO DE LOS CONDICIONANTES DESCRITOS

La velocidad considerada para el encaje en planta y alzado de los viales ha sido $V_p=40$ km/h.

Las pendientes máximas alcanzadas en las rasantes son del 6%, dando cumplimiento así a la normativa de accesibilidad vigente.

En la señalización horizontal del nuevo ramal de penetración se ha tenido en cuenta la prohibición de adelantamiento en toda la longitud del puente y sus rampas de acceso.

Se mantiene el acceso a los garajes existentes en el vial de la margen derecha del río. Para ello, y teniendo en cuenta que para cumplir con el resto de condicionantes en alzado (cumplimiento de normativa (kv mínimo), pendiente máxima etc) es necesario elevar la rasante de la calle actual en la margen derecha del río. Se ha proyectado un muro de contención desde el inicio de la rampa para evitar así el derrame de los taludes sobre las aceras, permitiendo así un mayor aprovechamiento del espacio.

Debido a esta elevación, los vehículos no podrán acceder directamente a los garajes desde la futura calle, tal y como lo hacen en la actualidad. Sin embargo, si se ha podido encajar la rasante de tal forma que en la esquina de la calle se pueda realizar un rebaje del bordillo. Además, se ha encajado un giro en planta, gracias al cual el trazado se aleja de la fachada, ampliándose por tanto la superficie de acera, y permitiendo así el paso y la maniobra de los vehículos por la misma.

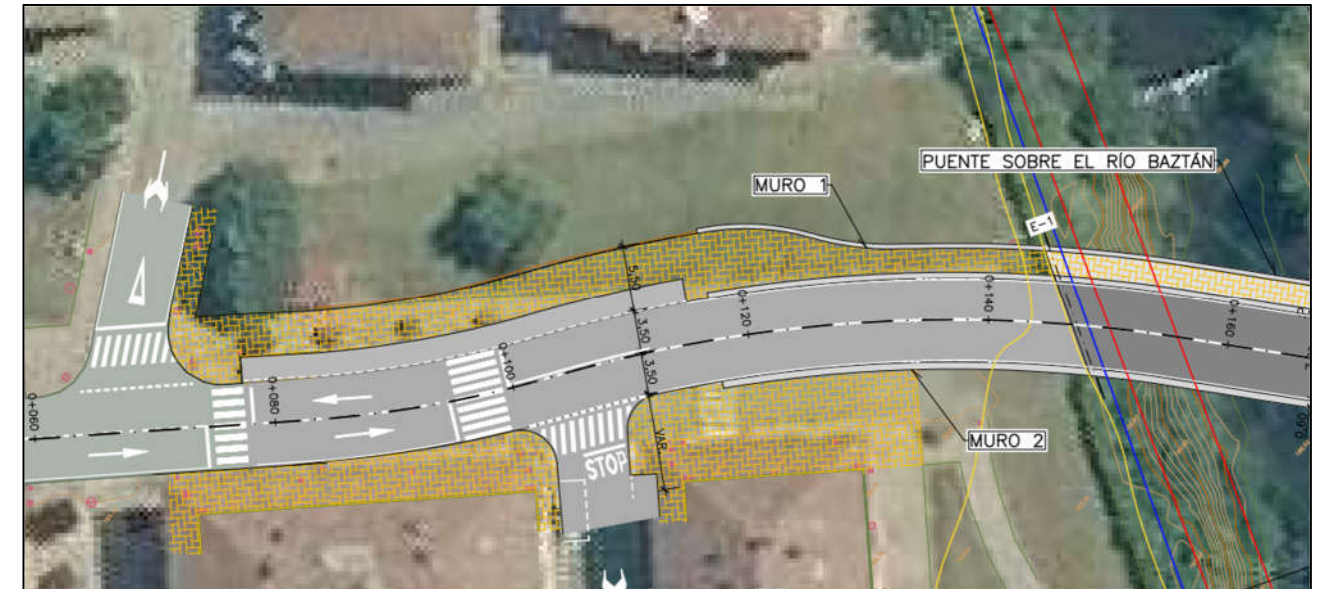


Imagen 4. Planta del trazado junto a los edificios de la Plaza Baztamberry (Fuente: Elaboración propia)



Imagen 5. Acera que será ampliada para permitir el paso de vehículos a los garajes (Fuente: Elaboración propia)

Con esta solución se da cumplimiento al condicionante de mantener el acceso a los garajes, cumpliendo a la vez con los condicionantes de trazado en alzado.

La sección tipo del nuevo vial de penetración mantiene la sección tipo del vial actual, ampliándose, en caso de ser necesario, el ancho de acera, como se ha indicado en los párrafos anteriores.

En la sección tipo del puente se ha previsto el espacio suficiente para el anclaje de los sistemas de contención de vehículos, siendo éstos:

En el borde derecho, sin acera, se prevé la instalación de un pretil metálico. En el borde izquierdo se prevé la colocación de un pretil urbano que separe la acera de la calzada y una barandilla en el borde del tablero.

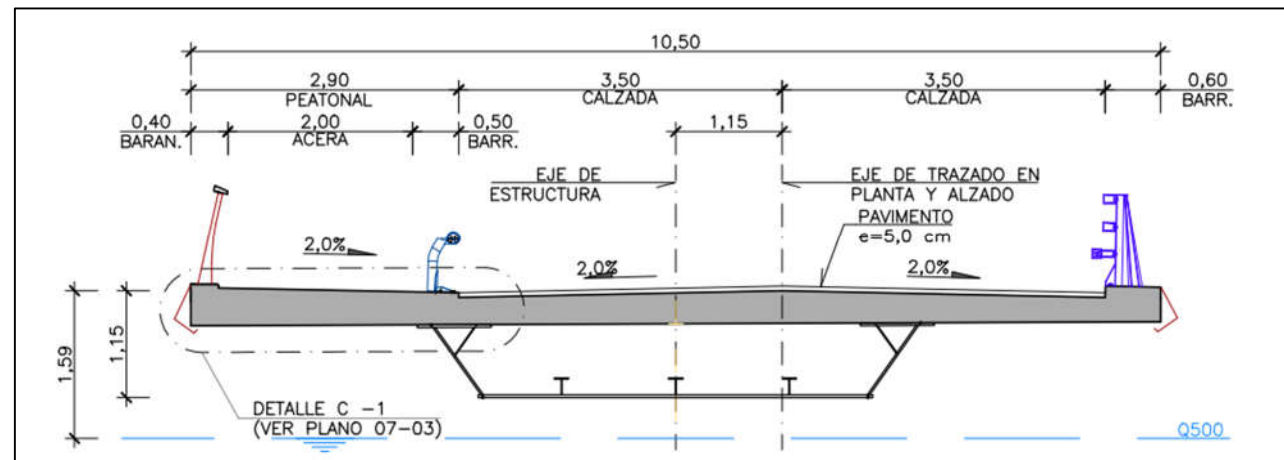


Imagen 6. Sección tipo del tablero junto al estribo 1 (Fuente: Elaboración propia)

Para garantizar la permeabilidad peatonal entre ambos márgenes del río se ha previsto un itinerario tal que los peatones circulen por la margen izquierda del tablero, habilitando pasos de peatones de conexión con dicha margen a un lado y otro del puente.

Para evitar el cruce de peatones a la llegada del nuevo vial a la glorieta, evitando así las consiguientes retenciones de tráfico, no se ha incluido acera en el borde oeste de la misma, facilitando el cruce de peatones mediante dos pasos de peatones en la Calle de Santiago (NA-8307) a ambos lados de ésta, de acuerdo con el siguiente itinerario:



Imagen 7. Itinerario peatonal propuesto (Fuente: Elaboración propia)



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ANEJO N°3 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

APÉNDICE 1. PLANTA GEOLÓGICA
 APÉNDICE 2. PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO
 APÉNDICE 3. REGISTRO DE SONDEOS
 APÉNDICE 4. ENSAYOS DE LABORATORIO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. TRABAJOS GEOTECNICOS REALIZADOS.....	2
2.1. SONDEOS A ROTACIÓN	3
2.2. ENSAYOS DE LABORATORIO	4
3. ENCUADRE GEOLÓGICO.....	4
3.1. INTRODUCCIÓN	4
3.2. ENCUADRE REGIONAL	5
3.3. ESTRATIGRAFÍA.....	7
3.3.1. Mesozoico. Triásico.....	7
3.3.2. Cuaternario. Holoceno	9
3.4. TECTÓNICA	9
3.4.1. Tectónica general.....	9
3.4.2. Descripción de las estructuras.....	9
3.5. GEOMORFOLOGÍA	10
3.5.1. Situación y descripción fisiográfica	10
3.5.2. Análisis geomorfológico	11
3.5.3. Evolución dinámica	12
3.5.4. Morfología actual y tendencias futuras.....	12
4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA.....	12
4.1. RELLENOS ANTRÓPICOS	12
4.2. DEPÓSITOS DE TERRAZA DE NATURALEZA LIMOSA	13
4.3. DEPÓSITOS DE TERRAZA DE NATURALEZA GRAVOSA.....	14
4.4. ARCILLAS TRIÁSICAS. SUELOS DE ALTERACIÓN CON GM V-VI	15
4.5. OFITAS TRIÁSICAS CON GM III-II	17
4.6. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DE CÁLCULO	18
5. APROVECHAMIENTO DE MATERIALES.....	19
6. GEOTECNICA DE RELLENOS.....	19
6.1. INTRODUCCIÓN	19
6.2. ESTABILIDAD DEL TERRAPLÉN.....	19
6.3. CÁLCULO DE ASIENTOS	19
7. GEOTECNIA DE DESMONTES	21
8. GEOTECNIA DE ESTRUCTURAS	22
8.1. INTRODUCCIÓN	22
8.2. METODOLOGÍA DE ESTUDIO	22
8.2.1. Cálculo de cimentaciones superficiales.....	22
8.2.2. Estados Límite de Servicio (Estimación de Asientos).....	25
8.2.3. Cálculo de cimentaciones profundas.....	25
8.3. CONSIDERACIONES GENERALES	28
8.4. CÁLCULO DETALLADO DE LA CIMENTACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS	28
8.4.1. Puente Conexión Variante Irutia-Elizondo con NA-8307	28
8.4.2. Muros	33

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el Anejo de Geología y Geotecnia del Proyecto de Construcción del Puente de Conexión de la Variante de Irurita-Elizondo con la NA-8307 (antigua N-121-B).

La información recogida en el presente anejo ha sido recopilada, estudiada y organizada entre los meses de Julio de 2022 y Diciembre de 2022.

El nuevo vial a ejecutar se desarrolla en el valle del río Baztán, dentro de la localidad de Elizondo. El vial se encuentra sobre suelo urbano uniendo dos vías de comunicación existentes: la Pl. Baztanberri y la C/ de Santiago (NA-8307). Este hecho, junto a que dicho vial cruce sobre el río Baztán respetando los condicionantes hidráulicos impuestos por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, condiciona totalmente el trazado de dicha vía de comunicación.

El nuevo vial discurre principalmente en terraplén, realizándose únicamente desmontes o pequeños cajeados para la ejecución de la explanada mejorada y las cimentaciones de la estructura. El terraplén de mayor altura se sitúa junto al estribo 2 del puente sobre el río Elizondo, con una altura de unos 3,5 m en su punto más alto, si bien al ir entre muros no tendrá derrames de tierra.

Como estructuras más importantes, se ha proyectado un puente de 62 m de longitud y sus muros aledaños con el fin de mantener las conexiones interceptadas por el trazado previsto.

Para el presente proyecto se diferenciarán las siguientes unidades geológico-geotécnicas a nivel regional:

CUATERNARIO

- Rellenos antrópicos.
- Terrazas aluviales de naturaleza limo-arenosa.
- Terrazas aluviales de naturaleza gravosa.

TRIÁSICO

- Arcillas plásticas que forman parte de los suelos de alteración del sustrato. GM V-VI.
- Sustrato sano formado por ofitas intensamente fracturadas con GM III-II.

El objetivo del presente anejo es determinar las propiedades geotécnicas de los diferentes materiales o formaciones geológicas afectadas por el trazado, para analizar y definir los diferentes aspectos geotécnicos que se deben tener en cuenta en las estructuras y en las obras del movimiento de tierras, es decir, terraplenes y desmontes, incluyendo:

- Inclínación de taludes de desmontes y necesidad de tratamientos.
- Métodos de excavación de desmontes.
- Pendiente del derrame de los terraplenes.
- Necesidad de sustitución del fondo de desmonte y tratamiento del cimientó.
- Necesidad de escalonado en el apoyo de rellenos y necesidad de muros de contención del derrame, etc.
- Tipo de cimentación, con definición de la carga admisible de terreno.

Con los datos obtenidos del estudio de la información previa, así como con los reconocimientos geotécnicos de campo, incluyendo en ellos todos los datos de los estudios y proyectos previos, se ha elaborado un plano de planta geológica y un perfil geológico-geotécnico longitudinal del tramo, con la situación tanto de las prospecciones realizadas para el presente proyecto, como las realizadas previamente. Dichos planos forman parte respectivamente de los Apéndices 1 (Planta Geológica) y del Apéndice 2 (Perfil longitudinal Geológico-Geotécnico).

2. TRABAJOS GEOTECNICOS REALIZADOS

Para la redacción del presente Anejo de Geología y Geotecnia se ha analizado la siguiente información geológica:

- Mapa Geológico Nacional (Serie Magna) a escala 1/50.000. Hoja 90 – Sumbilla. IGME.
- Mapa Geológico Nacional (Serie Magna) a escala 1/50.000. Hoja 91 – Valcarlos. IGME.
- Mapa Geotécnico General a escala 1/200.000. Hoja nº 13-Pamplona. IGME.
- Mapa Geológico General a escala 1/200.000. Hoja nº 13-Pamplona. IGME.
- Cartografía Geológica de Navarra a escala 1/25.000. Hoja 90-II – Sunbilla. Gobierno de Navarra. Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones.

- Cartografía Geológica de Navarra a escala 1/25.000. Hoja 91-I – Elizondo. Gobierno de Navarra. Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones.

Para la ejecución del estudio, se ha realizado un detallado levantamiento geológico - geotécnico, de la zona de proyecto, a escala 1:5.000, en un corredor del orden entre 100 a 200 m de anchura.

Para establecer las características geológico-geotécnicas de los materiales que yacen en el entorno estudiado, se ha llevado a cabo una investigación de campo (apoyada con un análisis previo de gabinete), confeccionándose el Mapa Geológico-Geotécnico que se incluye en el Apéndice 1 “Planta Geológica”. En el referido documento cartográfico se facilita la expresión gráfica de las unidades que se han diferenciado en la franja de terreno estudiada.

Para establecer las unidades de la cartografía geológico-geotécnica elaborada, se ha seguido un criterio eminentemente práctico y, por ello, aunque se han utilizado las técnicas clásicas de observación directa, correlación lateral de datos e interpolación, la diferenciación se ha basado en la previsión de comportamientos geotécnicos determinados.

Estas unidades se han diferenciado en base a tramas y colores, habiéndose otorgado a los suelos cuaternarios tonalidades grises y a los materiales Triásicos tonalidades rosas y moradas.

Los resultados de la cartografía geológica se muestran en la planta geológica de los planos que forman parte del Apéndice 1 y en el perfil longitudinal geológico-geotécnico del Apéndice 2.

Las observaciones de superficie se han complementado con una campaña de investigación geotécnica de campo que ha consistido en la realización de los siguientes ensayos:

- 3 Sondeos mecánicos con un total de 47,95 m de sondeo.
- Ensayos de laboratorio sobre las muestras procedentes de sondeos.

2.1. Sondeos a rotación

Los sondeos mecánicos a rotación son perforaciones de pequeño diámetro, generalmente entre 65 y 140 mm que permiten reconocer la naturaleza y la localización de las diferentes capas del subsuelo mediante la extracción continua de testigo de suelo o roca, a la vez que se alterna con ensayos geotécnicos de penetración y extracción de muestras en los casos que es posible. Las perforaciones se realizan con una sonda de avance hidráulico montada sobre camión o con motricidad autónoma (según las necesidades y características del estudio).

Se han realizado un total de 3 sondeos a rotación con extracción continua de testigo, con el fin de investigar las condiciones del terreno en profundidad.

El equipo empleado para la realización de los sondeos ha sido una sonda Edeco Traveller T30 montada sobre orugas. En la siguiente fotografía se muestra la máquina empleada para la realización de los sondeos:



Imagen 1. Sonda Edeco Traveller T30 (Fuente: Elaboración propia)

En la siguiente tabla se resumen los sondeos realizados:

SONDEO	INICIO	FIN	PROF. (m)	SPT	MI	TP	X	Y	Z
S-1	20/06/22	04/07/22	17,80	3	2	5	620.113	4.777.619	193,1
S-2	19/07/22	25/07/22	17,10	4	0	3	620.139	4.777.578	191,0
S-3	26/07/22	03/08/22	13,05	1	0	0	620.152	4.777.560	192,0

Tabla 1. Tabla resumen sondeos realizados (Fuente: Elaboración propia)

En el interior de los sondeos se han extraído Muestras Inalteradas (MI) por hincia a percusión de un tomamuestras de pared gruesa, de 86 mm de diámetro exterior, con una maza de 63,5 Kg. cayendo desde una altura de 75 cm, que está diseñado especialmente para que la muestra se recupere en el interior de un tubo de P.V.C. que, cerrado herméticamente con tapas de goma, mantenga inalterada largo tiempo las propiedades del terreno ensayado.

Así mismo se han realizado ensayos de penetración estándar S.P.T. por hincas a percusión de un tomamuestras de pared partida, de 51 mm de diámetro exterior, con una maza de 63,5 Kg. cayendo desde una altura de 75 cm, obteniéndose una muestra alterada del terreno.

Tanto el ensayo S.P.T. como la toma de Muestras Inalteradas permite, contando el número de golpes necesarios para hacer penetrar la cuchara del S.P.T. o el tomamuestras (tras cuatro tramos de 15 cm en el caso de la MI y tres tramos de 15 cm en el caso del SPT), obtener una idea de la consistencia o compacidad del terreno a la cota a la que se ejecuta el ensayo.

La longitud de estos tomamuestras es de 60 cm. Se obtiene el índice NSPT sumando los golpes obtenidos en los dos tramos centrales de 15 cm. En el caso de las Muestras Inalteradas se considera $NSPT = NMI/2$. Estos ensayos se dan por terminados cuando el tomamuestras se ha introducido totalmente, o cuando en cualquiera de los tramos de 15 cm se ha requerido más de 50 golpes, lo que se considera rechazo (R).

También se han parafinado testigos de los materiales rocosos extraídos en los sondeos, para su posterior ensayo en el laboratorio.

En total, en esta campaña de reconocimientos de campo, se han obtenido 2 muestras inalteradas a hincas, 8 ensayos de penetración estándar, se han tomado un total de 4 testigos parafinados y 4 muestras alteradas.

En el Apéndice 1 se refleja la localización de los sondeos realizados y en el Apéndice 3 se adjuntan los registros de los mismos.

2.2. Ensayos de laboratorio

Todas las muestras y testigos procedentes de los sondeos realizados se protegieron convenientemente para evitar su alteración durante el transporte y almacenamiento y se enviaron al laboratorio para su posterior ensayo.

El tipo de ensayos realizados para cada muestra dependió de la naturaleza del material y del tipo de uso o requerimiento por parte de la obra.

En concreto, dentro de los ensayos realizados en sondeos, se han diferenciado aquellos ensayos realizados sobre suelos y aquellos ensayos realizados en roca.

A continuación se incluye un resumen con la totalidad de los ensayos de laboratorio realizados:

- 2 Ud. Determinación de la humedad natural.
- 6 Ud. Determinación de los límites de Atterberg.
- 5 Ud. Determinación de la granulometría por tamizado.
- 6 Ud. Compresión simple en suelos.
- 4 Ud. Compresión simple en rocas.
- 1 Ud. Determinación cuantitativa de sales solubles.
- 6 Ud. Determinación cuantitativa de sulfatos.
- 1 Ud. Determinación cuantitativa de materia orgánica.
- 1 Ud. Análisis químico del agua.

En el Apéndice 4 se muestran las actas de los ensayos de laboratorio.

3. ENCUADRE GEOLÓGICO

3.1. Introducción

La zona de estudio se encuentra situada en la región más septentrional de la Comunidad Autónoma de Navarra, siendo fronteriza con Francia. Geológicamente se sitúa en el extremo occidental de la Zona Axial Pirenaica, formando parte del Dominio del Pirineo Oriental y de los macizos paleozoicos de Quinto Real y Alduides. Los materiales aflorantes pertenecen a los sistemas Ordovícico, Silúrico, Devónico, Pérmico, Triásico y Jurásico, aparte de los escasos tanto en extensión como en espesor depósitos del Cuaternario.

La deformación que han sufrido los materiales hercínicos se caracteriza por el desarrollo de pliegues de dirección dominante N-S y vergencias hacia el O y la superposición de la sucesión Ordovícico-devónica sobre los materiales del Devónico superior-Carbonífero en diversas escamas. La tectónica alpina se caracteriza en este sector del Pirineo centro oriental por el desarrollo de diversas láminas cabalgantes con dirección de transporte hacia el S.

La zona tiene una complicada orografía, montañosa y abrupta. Las cotas más importantes son los Montes Autza (1304 m), Peña de Alba (1074 m), Azailtegi (1008 m) y Oyoiz (699 m).

Hidrográficamente, toda la hoja es tributaria del mar Cantábrico. El principal colector es el río Baztán, también denominado como Bidasoa, el cual nace pocos kilómetros al ONO de Elizondo en la vertiente occidental del puerto de Izpegui.

3.2. Encuadre regional

A nivel regional, la geología de Navarra es tan variada como en su relieve, que a su vez está condicionado por la estructura geológica. Están representados en ella todas las épocas geológicas, desde el Ordovícico hasta los tiempos actuales. Su litología es variadísima, sobre todo en lo que a rocas sedimentarias se refiere, aunque están también representadas, con cierta amplitud, las ígneas y las metamórficas.

Situada a caballo entre el Pirineo y la Cordillera Cantábrica, con casi su mitad meridional sobre el macizo del Ebro y llegando hasta el borde del Sistema Ibérico, su estructura es muy variada, pues participa de las características de cada una de estas unidades. Por esto el territorio puede dividirse en cinco áreas con una cierta unidad estructural y que tienen una historia geológica semejante. Estas cinco áreas son las siguientes:

- Zona Pirenaica.
- Zona Vasco-Cantábrica.
- Zona de Transición, situada entre las dos anteriores y que comprende la terminación occidental del Pirineo.
- Macizo del Ebro, en el que se ha incluido la zona de Fitero, perteneciente a la Ibérica.
- Macizos paleozoicos.

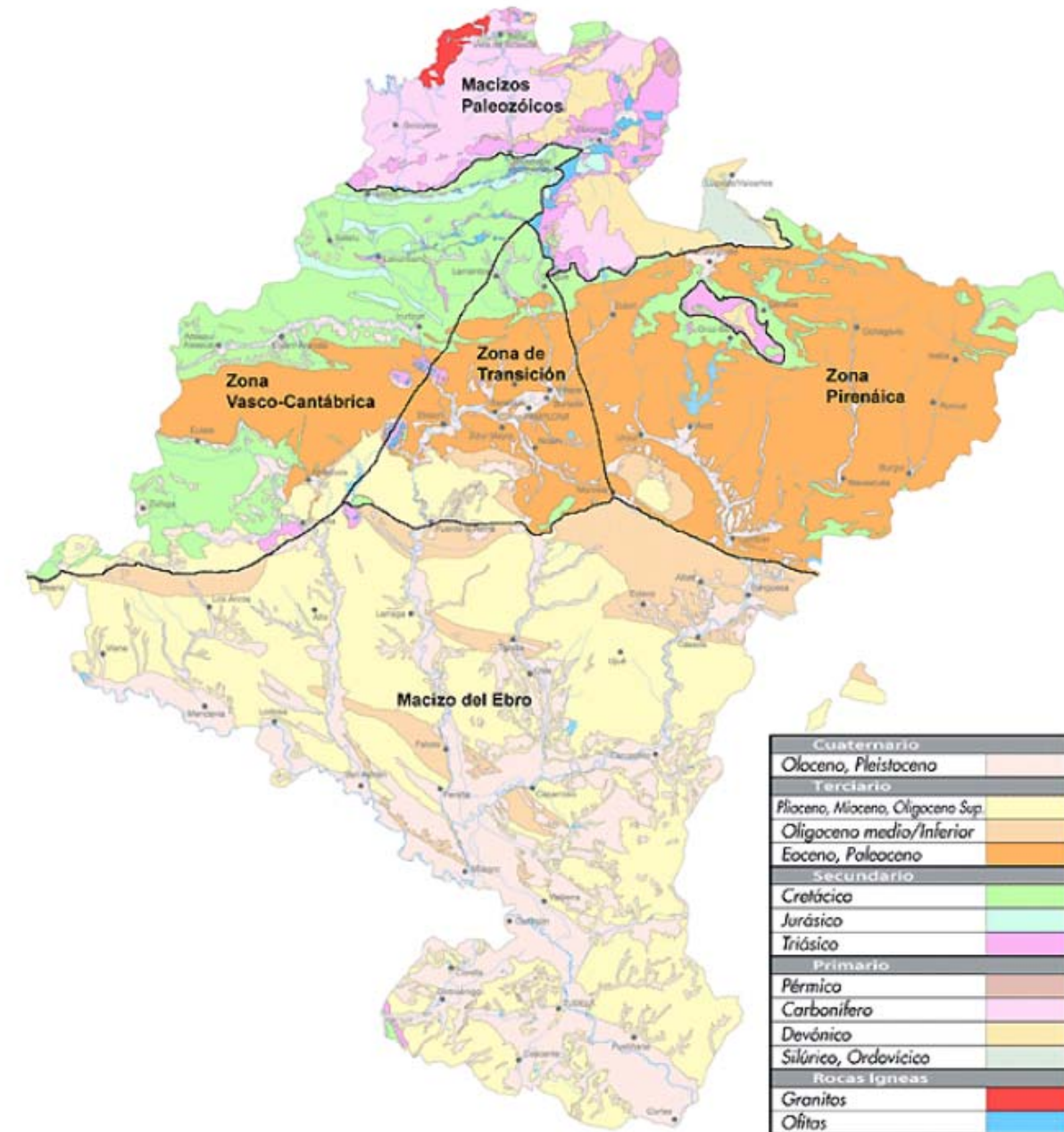


Imagen 2. Geología de la Comunidad de Navarra (Fuente: www.navarra.es)

La **Zona Pirenaica** comprende la parte nororiental de Navarra, influida fuertemente por el Umbral Altoaragonés. Su estilo tectónico es pirenaico con estructuras largas con clara vergencia al sur. Los terrenos que afloran son alóctonos.

Sobre un zócalo paleozoico plegado se encuentran conglomerados y areniscas rojizas, silíceas, del Permotriásico. Existe un hiato hasta el Cretácico Superior a partir del cual se sedimentan materiales calizos que afloran en el área de Larra, donde ocupan una amplia zona y han sufrido un fuerte

proceso de karstificación. El resto de los materiales que aparecen corresponden a la primera mitad del terciario y son de origen marino. Abundan los depósitos turbidíticos en facies flysch.

Todo este conjunto forma una unidad autóctona con estructuras ESE-WNW de vergencia sur, muchas de las cuales se prolongan en Aragón. El deslizamiento de la unidad hacia el sur ha producido pliegues volcados, cabalgamientos, pliegues asimétricos en la parte más septentrional, suavizándose hacia el sur, para volver a hacerse violentas en los cabalgamientos complejos de las sierras de Idokorri e Illón y en la de Leire, que forma el frente de la unidad.

La **Zona Vasco-Cantábrica** abarca la parte noroccidental de la provincia, quedando limitada por el este por un importante accidente, jalonado de diapiros, que va de Estella a Elizondo. Por el sur comprende las sierras de Dos Hermanas y Cantabria y por el norte queda limitado por el macizo de Aia. Pertenece tectónicamente a la zona Vasco-Cantábrica, estando presentes en ella las distintas unidades del Arco Vasco, que en esta zona suponen estructuras dispuestas en dirección este-oeste.

La estratigrafía es mucho más compleja que en la zona anterior. La disposición de las cuencas de deposición cambia, a partir del Jurásico Superior, evolucionando continuamente. Del Triásico, los terrenos más antiguos que afloran en esta zona, son las calizas dolomíticas del Muschenkalk, a la que siguen las margas yesíferas y sales del Keuper. Debido a su gran plasticidad y baja densidad, estas últimas han dado origen a una serie de diapiros (Estella, Lorca, Salinas de Oro, Ollo, Anoz) y han emergido a través de fracturas importantes, desde el punto de vista tectónico. Durante el Jurásico y el Cretácico aparecen sucesivos depósitos de dolomías, calizas y margas. Los más importantes depósitos de esta época corresponden a los edificios arrecifales del complejo Urgoniano que alcanzan hasta los 2.000 m. de espesor. Del Paleoceno sólo quedan restos en las sierras de Urbasa y Andía, formados por calcarenitas, conglomerados, margas y calizas, semejantes a los de la sierra de Leire. El límite sur de esta unidad forma el frente de cabalgamiento sobre la Depresión del Ebro y la Fosa Riojana, que da lugar a las sierras de Cantabria y de Codés.

La **Zona de Transición** está situada entre las dos anteriores: el límite occidental queda claramente definido por el accidente Estella-Elizondo, pero por el este pasa gradualmente a la zona pirenaica, lo que hace difícil poner un límite preciso que estaría en la línea que une Orbaizeta y Lumbier aproximadamente. Las estructuras de gran continuidad de la zona pirenaica sufren curvaturas en dirección SW-NE o NW-SE, lo que da lugar a cierres periclinales, cubetas, etc. Toda la zona es autóctona, deslizada hacia el sur.

La estratigrafía presenta una transición entre las dos zonas anteriores. La mayor diferencia se produce a partir del Priaboniense en el que se depositan al sur de Pamplona anhidrita y sales sódicas y potásicas, que fueron explotadas. El Oligoceno comienza con unas areniscas litorales, a las que sigue una potente serie de depósitos lacustres con yesos y margas en la parte occidental (Sierra del Perdón) o fluviales al este de la Sierra de Alaitz. En el final del Oligoceno y principios del Mioceno se depositan conglomerados discordantes con los terrenos anteriores (Sierra del Perdón, peña de Izaga), a los que sigue una potente serie fluvial. Los aportes son ya del norte. El Cuaternario tiene una cierta representación en las cuencas de Lumbier y Pamplona, donde se presentan una serie de glaciares y terrazas climáticas.

La **Zona del Macizo del Ebro**, cubierta por el Terciario continental, está cabalgada por las unidades anteriores por el norte y por el macizo Ibérico por el suroeste. La parte septentrional ha sido afectada por los movimientos alpinos y en el resto sólo se encuentran pliegues halocinéticos. Estratigráficamente estos terrenos son de difícil datación dada la escasez de fósiles.

En el Oligoceno toda la zona quedó cubierta por un amplio lago que duró casi hasta el Cuaternario y en el que se depositaron distintos materiales. Los depósitos son de gran espesor debido a la fuerte subsidencia y su naturaleza varió a lo largo del tiempo. Comenzó con arcillas, margas y yesos; posteriormente, en el tránsito al Mioceno y debido al levantamiento del Pirineo, se originaron depósitos de conglomerados discordantes con los depósitos anteriores en el borde norte de la zona, mientras que en el resto se siguieron depositando margas y yesos. Durante el Mioceno la situación fue semejante, aunque en este caso el Sistema Ibérico también proporcionó materiales (conglomerados de Fitero).

En el Cuaternario aparecen glaciares y terrazas escalonadas que ocupan bastante extensión en el Ebro y en los cursos bajos del Ega, Arga y Aragón. Cuando las terrazas se encuentran sobre niveles de yesos, la extrusión de éstos, dada su plasticidad, suele producir la deformación de las mismas.

En cuanto a la estructura de esta zona, el borde septentrional se encuentra afectado por el cabalgamiento del Mesozoico y Terciario marino de las zonas geológicas ya descritas. El elemento fundamental de la tectónica de toda la zona lo constituyen los yesos y las sales que han originado, por halocinesis, los grandes anticlinales de Andosilla, Falces, Tafalla y Puente la Reina. El borde meridional está cabalgado por el Sistema Ibérico.

Por último, los **Macizos Paleozoicos** (donde se localiza la zona de proyecto) tienen poca relación estructural con las zonas anteriores y son los de Aia-Bortziriak/Cinco Villas, kintoa/Quinto Real-

Alduides y Oroz Betelu. El Paleozoico, que forma la zona axial del Pirineo, se sumerge paulatinamente hacia el oeste, sin llegar a Navarra. Sin embargo, aquí vuelve a emerger de modo discontinuo, formando tres unidades, que son los macizos citados (el de Oroz Betelu de muy pequeña extensión). Estructuralmente son muy complicados, ya que a las deformaciones hercínicas se han venido a superponer las dislocaciones posteriores.

La estratigrafía de esta zona es bastante compleja. Los terrenos más antiguos de Navarra son del Ordovícico y afloran en Luzaide/Valcarlos, continuando toda la serie estratigráfica hasta el Keuper antes mencionado, con rocas tanto sedimentarias, como coladas de basaltos espilíticos.

3.3. Estratigrafía

En la zona de estudio aflora una sucesión paleozoica que se encuentra deformada por las fases hercínicas y que abarca desde el Ordovícico hasta el Devónico superior. Discordantes sobre todos ellos, se sitúan sedimentos del Pérmico y Triásico, así como del Jurásico, afectados todos ellos por la Orogenia Alpina. Escasos y poco potentes sedimentos del Cuaternario completan el registro geológico de la región.

En las siguientes imágenes se muestra la zona de estudio tanto sobre fotografía aérea como sobre los mapas geológicos a escala 1:50.000 elaborados por el IGME, hojas 90 “Sumbilla” y 91 “Valcarlos”:

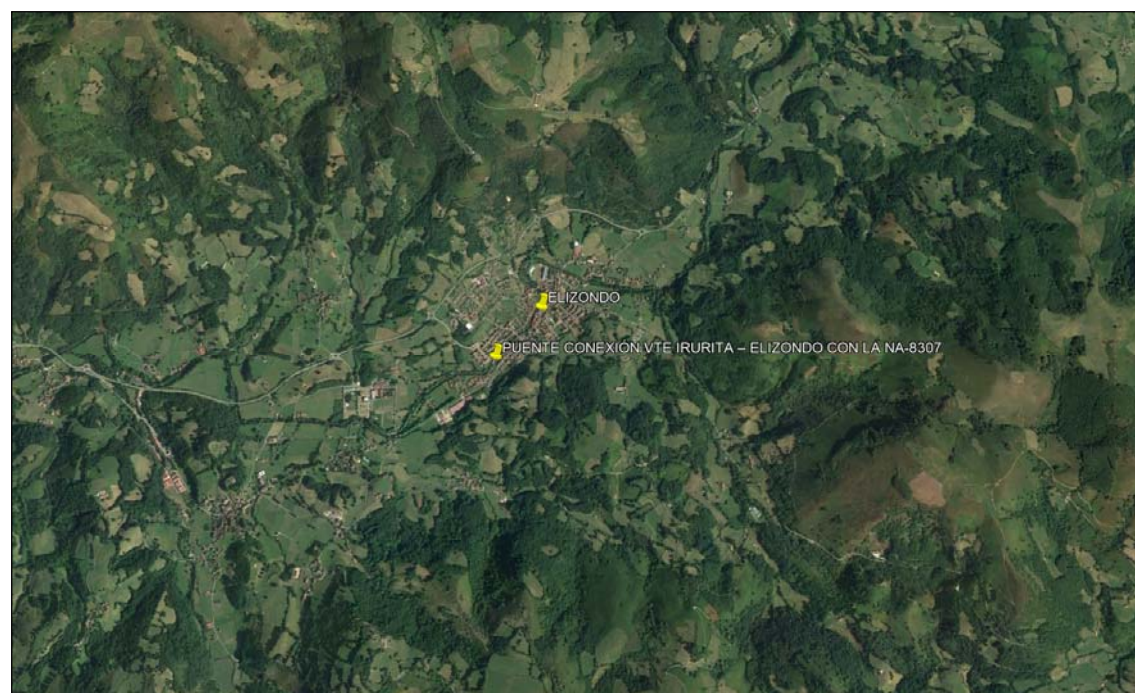


Imagen 3. Fotografía aérea de la zona de estudio (Fuente: Google Earth)

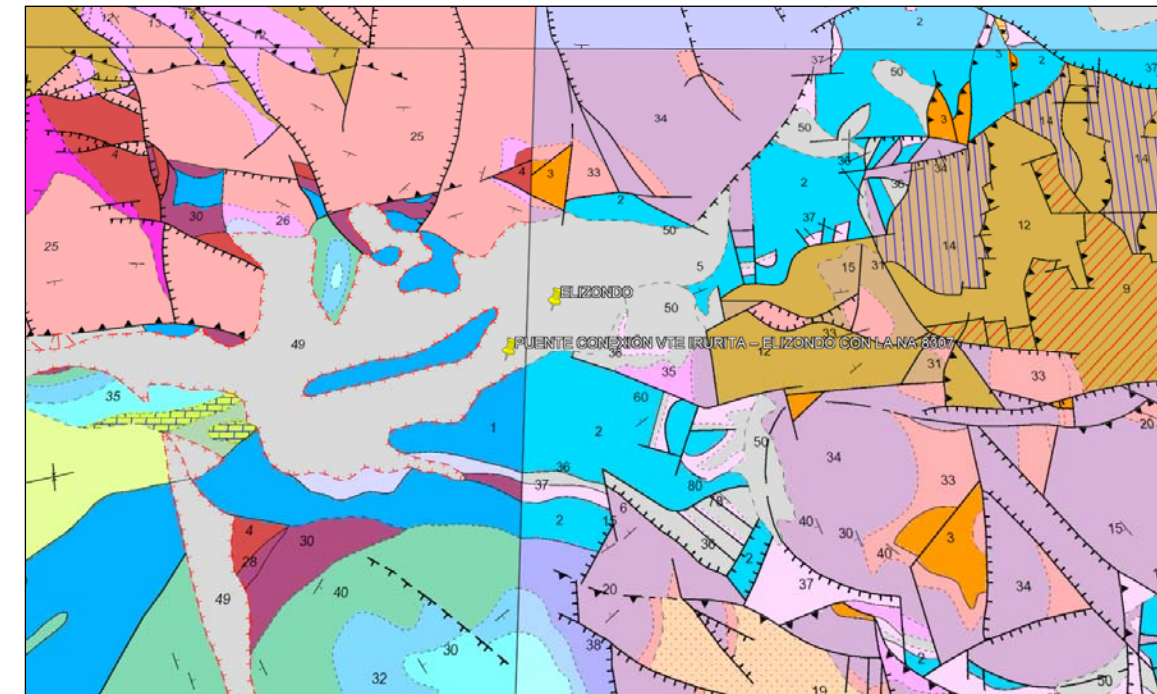


Imagen 4. Mapa geológico de España a escala 1:50.000 de la zona de estudio (Fuente: IGME)

A continuación se describen cada uno de los materiales que afloran en la zona de estudio:

3.3.1. Mesozoico. Triásico

Los sedimentos triásicos son los que ocupan una mayor extensión cartográfica en las proximidades de Elizondo, aunque la intensa meteorización que presentan dificulta las observaciones estratigráficas. La prácticamente ausencia de fósiles también impide precisiones cronoestratigráficas, habiéndose realizado la diferenciación de las diversas unidades por sus cambios litológicos

3.3.1.1. Conglomerados y areniscas rojas . Facies Buntsandstein. Triásico inferior.

Esta unidad constituye la parte basal del Buntsandstein, y se encuentra formando la culminación de su relieve más características, el monte Autza. Litológicamente está formada por un máximo de 40 m de conglomerados de cantos de cuarzo y cuarcita, con alguna arenisca, sílex y esquistos, bien redondeados, de unos 5 cm de tamaño medio y hasta 30 cm. de centilo. La matriz es areno-limosa, y el cemento silíceo, presentando un característico tono rojo vinoso. Son frecuentes las huellas de presión-solución en la superficie de los cantos. Hacia la parte superior, comienzan a intercalarse capas de areniscas de grano medio a fino y hasta 1 m de espesor, tránsito hacia la unidad

suprayacente. Su coloración es roja por lo general, aunque en ocasiones son gris verdosas o blanquecinas.

En la unidad se aprecia granoselección positiva y bases canalizadas, además de frecuentes estratificaciones cruzadas a gran escala y laminaciones de ripples en los niveles arenosos. Se interpretan como sedimentos de génesis fluvial.

3.3.1.2. Areniscas rojas y grises con juntas arcillosas. Facies Buntsandstein. Triásico

Por encima de la unidad anterior se dispone, mediante un contacto transicional, un potente tramo de naturaleza básicamente areniscosa. Está formado por areniscas rojas, a veces blanquecinas o grises, de grano medio a fino, bien estratificadas en bancos de decimétricos a métricos por amalgamación de las capas. Localmente se aprecian areniscas de grano grueso, llegando a ser microconglomeráticas, y areniscas con cierto contenido moscovítico. A techo de las capas de arenisca son frecuentes las juntas de estratificación de naturaleza lutítica, con potencias de hasta 15 cm. El espesor del conjunto varía entre los 40 y 200 m, teniendo un espesor medio de unos 100 m. Se aprecian frecuentes amalgamaciones de capas, bases canalizadas, estratificaciones cruzadas a gran escala tanto planares como en surco, y ripples de corriente en los techos de las capas. Se interpretan como sedimentos fluviales de ríos entrelazados. La carencia de datos bio y cronoestratigráficos en la unidad hace que se atribuya al Triásico sin mayores precisiones

3.3.1.3. Alternancias de areniscas y lutitas rojas. Facies Buntsandstein. Triásico

Está formada por una alternancia de areniscas micáceas, limolitas y arcillas algo limosas que evolucionan hacia techo de la sucesión hacia un mayor predominio de los términos finos. Presentan tonalidades rojizas por lo general, aunque a veces son blanquecinas a gris verdosas. Están estratificadas en bancos decimétricos que pueden alcanzar 1 m. Hacia la parte intermedia de la unidad se localiza un nivel denominado como "conglomerado superior del Buntsandstein", el cual es un tramo con 8 m de espesor máximo formado por lo general por areniscas blanquecinas de grano grueso, escasamente micáceas, que presentan cantos cuarcíticos dispersos. Este nivel areniscoso lateralmente pasa a ser francamente conglomerático, con cantos de cuarzo lechoso y cuarzo rojizo de hasta 5 cm de tamaño máximo y cemento carbonatado. El espesor de los conglomerados llega a alcanzar los 25 m. Estos materiales se organizan en secuencias granodecrecientes. Las areniscas presentan cantos blandos en la base, que en ocasiones es microconglomerática y erosiva. Son frecuentes las estratificaciones cruzadas planares y en surco, habiéndose observado acreciones

laterales del tipo "point bar". También son frecuentes las laminaciones paralelas y los retoques de ripples de corriente en los techos de las capas. Se interpretan como depósitos correspondientes a las partes medias y distales de un complejo fluvial entrelazado que hacia el techo de la unidad pasaría a un sistema de llanura aluvial fangosa.

3.3.1.4. Arcillas abigarradas y rojizas con costras calcáreas. Facies Buntsandstein. Triásico

Litológicamente se trata de una serie de naturaleza predominantemente arcillosa entre la que se intercalan delgados niveles de 2-3 cm de espesor de encostramientos carbonatados de tipo pulverulento y aspecto ondulado. Las arcillas presentan tonalidades abigarradas: rojas, verdes y ocre.

Se interpretan como sedimentos distales de llanuras aluviales arcillosas, sin descartarse la presencia de ambientes litorales de tipo "sebhka". La edad de estos depósitos es Triásico.

3.3.1.5. Calizas, dolomías, calizas dolomíticas y brechas calcáreas . Facies Muschelkalk. Triásico.

Esta unidad se encuentra localizada en distintos afloramientos parciales a nivel regional, por lo general intensamente tectonizados. En la base de la sucesión se observan niveles de calizas arenosas y calizas dolomíticas grises, estratificadas en bancos decimétricos , sobre las que se disponen calizas de tonos gris-oscuro alternantes con dolomías de color marrón claro. Por encima, se disponen calizas tableadas grises con estratificación ondulante, entre las que se intercalan margas laminadas en capas más gruesas en la parte superior. El techo lo forman calizas y dolomías similares a las de la base. Aunque el tramo se presenta muy tectonizado, ya que se sitúa entre dos unidades de litologías poco competentes y en ningún caso se observa la sucesión completa, el espesor del conjunto puede cifrarse en un mínimo de unos 45 m. Sedimentológicamente, esta unidad corresponde a ambientes marinos de plataforma somera bajo el influjo de las mareas, fundamentalmente de intermareales a submareales.

3.3.1.6. Arcillas rojas y verdosas algo yesíferas. Facies Keuper y Ofitas . Triásico.

Esta unidad aflora principalmente a lo largo de la vertiente meridional de la regata de Beartzun, apareciendo por lo común en relación con cabalgamientos ya que constituye el principal nivel de despegue durante la tectónica alpina. Está formada por arcillas abigarradas de tonos rojos, verdosos

y ocre-anaranjados, bastante plásticas por lo general. Presentan intercalaciones centimétricas de yesos fibrosos blancos, a diferencia del techo del Buntsandstein.

Asociadas al Keuper se presentan importantes masas de rocas subvolcánicas de tipo básico denominadas como ofitas. Aunque en fresco se presentan como rocas granudas de color verdoso, suelen estar tan meteorizadas que su aspecto es el de una masa arcillosa compacta de colores amarillentos y ocre. Los materiales del Keuper se interpretan como sedimentados en ambientes litorales de tipo "shebka" bajo condiciones de aridez que permiten la hipersalinidad del medio y la formación de yesos, probablemente durante las etapas tempranas de la diagénesis. En esta unidad no se ha determinado ninguna fauna. Por consideraciones regionales su edad se asigna a la parte superior del Triásico.

3.3.2. Cuaternario. Holoceno

3.3.2.1. Terrazas aluviales formadas por gravas, arenas y arcillas

En el valle del Baztán se han cartografiado dos depósitos de terraza, situadas a 2-3 m., y a 5 m. sobre el cauce actual del río. Están formadas por gravas, arenas y fangos en matriz areno-limosa, y con un espesor de 2-3- m.

En el valle del río Baztán, en las proximidades de Elizondo, y sobre los depósitos correspondientes a la primera terraza, se localiza una morfología de meandro abandonado, con depósito de materiales predominantemente finos, limos y arcillas con algunas gravas.

La edad de estas unidades es holocena.

3.4. Tectónica

3.4.1. Tectónica general

Desde el punto de vista estructural la zona estudiada se encuentra situada en el sector vasco de la Cadena Pirenaica.

Las deformaciones en este sector tienen su origen en la superposición de dos ciclos orogénicos, cada uno de ellos a su vez de carácter polifásico.

- La primera deformación registrada en los materiales aflorantes en el área de estudio corresponde a la orogenia Hercínica, cuyas fases de plegamiento principal se sitúan en esta

región de los Pirineos entre el Namuriense y el Estefaniense Medio. El siguiente evento deformativo importante queda registrado en la discordancia existente entre el conjunto Estefaniense-Autuniense y el conjunto en facies Saxonienses, que representa la transición del régimen compresivo residual de ciclo hercínico a un ciclo de carácter distensivo. Los siguientes eventos o pulsaciones tectónicas de entidad han quedado registrados en la sucesión cretácica de la Cuenca Vasco-Cantábrica, donde se han citado tres rupturas estratigráficas, que localmente aparecen como discordancias:

- Ruptura de la base de la sucesión Purbeck-Weald: cambio de sedimentación marina en el Cretácico inferior como culminación a la fase regresiva iniciada en el Dogger.
- Ruptura del Cretácico medio (Albiense medio-superior): fase regresiva y reorganización paleogeográfica. Desarrollo de fosas de flysch en el Pirineo
- Ruptura del final del Cretácico superior: fase regresiva en relación con la deformación pirenaica. Desarrollo de cuencas de antepaís en el Pirineo.

En el Pirineo Centro-Oriental, la deformación principal alpina principal tiene lugar en el Cretácico superior (Maastrichtiense)-Mioceno inferior, cuando se produce la translación y apilamiento de las láminas cabalgantes.

3.4.2. Descripción de las estructuras

La zona de Elizondo se caracteriza por estar afectada por una gran cantidad de fracturas de diversos tipos que la fragmentan. Son particularmente importantes los cabalgamientos de direcciones comprendidas entre la EO y ONO-ESE, que son de origen posthercínico ya que involucran al Pérmico y Triásico. También existen en el valle de la regata de Argús afloramientos de diques diabásicos, los cuales siguen direcciones entre N-S y NO-SE, posiblemente relacionados con emisiones de ofitas y, por lo tanto, posthercínicas. Aunque en este macizo no existen afloramientos de materiales posttectónicos hercínicos, por conocimiento regional puede indicarse que la edad de la fase principal de la orogenia hercínica es Westfaliense superior, presentándose discordantes los depósitos del Stephaniense en la zona de Vera de Bidasoa. A continuación se describirán brevemente las principales estructuras:

- **Alineación de Elizondo:** Se trata del corredor que con dirección NE-SO recorre la esquina NO de la hoja. En su mayor parte está ocupado por afloramientos ofíticos, afectados por numerosas fallas de direcciones dominantes E-O y NNO-SSE. Constituye un accidente de

importancia regional con inyección de materiales ofíticos que se prolonga por el N en la fosa de Maya de Baztán y por el SO hasta el puerto de Belate, enlazando con la falla de Leiza y limitando por el E los afloramientos del manto de los Mármoles.

- **Núcleo devónico de Saralar:** Situado en la parte centro-septentrional de la hoja, está formado por tres unidades tectónicas cabalgantes. La primera de ellas, constituida por los materiales del Gedinense-Siegeniense, cabalga a las formaciones Ondarrolle y Urepel, de edad Siegeniense-Emsiense medio. Estas últimas a su vez cabalgan a la formación de Autringo, de edad Emsiense medio-superior. Los cabalgamientos principales son de alto ángulo y siguen una dirección N-S; están afectados por una fracturación de dirección E-O probablemente posthercínica, que permiten la existencia de una pequeña fosa rellena de materiales pérmicos.
- **Fosa de Iñarbegui:** Situada inmediatamente al E del núcleo de Saralar. Tiene una dimensiones pequeñas, 2´5 km de longitud y 500 m de anchura media y elongación N-S; está rellena de materiales triásicos.
- **Zona del monte Autza:** Localizada al E de la anterior, está limitada por el S y SE por la falla de Arrigorri. Esta zona está ocupada por las series con disposición monoclinal del Pérmico y Triásico.
- **Falla de Arrigorri:** Presenta un trazado sensiblemente E-O desde el borde O de la hoja hasta el meridiano del monte Autza, a partir del cual adopta una dirección NE-SO penetrando en el macizo de los Aldudes, ya en territorio francés. Esta falla de complejo rejuego debe haber funcionado como cabalgamiento durante la compresión hercínica, y como falla directa y/o desgarre en época alpina. Forma el límite meridional del núcleo devónico de Saralar, fosa de Iñarbegui y zona del monte Autza.
- **Zona de cabalgamientos meridional:** Al Sur de la falla de Arrigorri se extiende una región muy compleja tectónicamente donde el rasgo más notable son los cabalgamientos de direcciones variables entre la NO-SE, ONO-ESE y E-O. Las áreas comprendidas entre los cabalgamientos están afectadas por una fracturación con direcciones dominantes NS, NE-SO y NNO-SSE.
- **Cabalgamiento de Urquiaga:** Tiene una dirección comprendida entre la N-S y NNO-SSE, y alcanza su mayor desarrollo hacia el S dentro de la hoja de Olaberri, y en el cual el Devónico inferior y medio se apoya sobre el Devónico superior.

- **Sinclinal de Tropa:** Situado en el vértice SO de la hoja, se extiende hacia el Sur manteniendo una dirección del eje sensiblemente N-S. Su núcleo está ocupado por los términos más altos de la serie pretectónica hercínica, de edad Devónico superior en la hoja de Elizondo y Carbonífero (Westfaliense) en la de Olaberri.

3.5. Geomorfología

La zona de Elizondo se localiza en la parte más septentrional del territorio navarro en las proximidades del límite con Francia, quedando comprendida en las comarcas del Valle del Baztán y vertiente Norte del Macizo de Aldudes-Quinto Real.

A nivel regional predomina el modelado estructural labrado sobre los materiales detríticos paleozoicos y triásicos que constituyen el sustrato. Solo en la zona noroccidental es notable la presencia de morfologías con depósito correspondientes a morfologías con depósito de génesis fluvial (terrazas y fondo aluvial del río Baztán).

A nivel regional es notable la presencia de frecuentes procesos de incisión de la red de menor orden, así como una regularización de vertientes bastante generalizada.

3.5.1. Situación y descripción fisiográfica

La zona de Elizondo se sitúa, como ya se ha indicado, en la parte septentrional del territorio navarro, inscribiéndose en el dominio morfoestructural del Pirineo Occidental.

El conjunto del relieve axial pirenaico va progresivamente descendiendo hacia el Atlántico encontrándonos, en esta zona, realmente en la vertiente norte de esta zona axial, que viene definida por el Macizo de Aldudes-Quinto Real.

Morfográficamente, la hoja se caracteriza por la presencia de relieves montuosos, al Sur y al Este, que descienden progresivamente hacia el NE, hacia el valle del río Baztán.

Las alturas culminantes a nivel regional corresponden a la prolongación septentrional del Macizo de Aldudes-Quinto Real, situado al Sur, son Autza, Maza, Azailtegui y Peña de Alba.

El drenaje principal en el ámbito de la hoja se efectúa hacia el río Baztán, que transcurre, con dirección NE-SO por el ángulo noroccidental de la hoja y es el colector principal y que, aguas abajo, cambia su nombre a Bidasoa para desembocar en el Cantábrico.

3.5.2. Análisis geomorfológico

3.5.2.1. Estudio morfoestructural

A nivel regional, la hoja de Elizondo se enmarca dentro del dominio occidental pirenaico. La zona se encuentra ocupada, en su totalidad, por sedimentos predominantemente detríticos del Paleozoico (esquistos y cuarcitas) y Triásico (conglomerados, areniscas y arcillas), así como rocas volcánicas (ofitas), que presentan un intenso grado de alteración.

Las morfologías de génesis estructural se localizan en relación con la composición litológica del sustrato, en el sentido que la presencia de niveles competentes, más resistentes a la erosión, propician la generación de formas, que pueden alcanzar una frecuencia y extensión notables y que, en general, son un reflejo de la disposición estructural de los materiales. En el ámbito de la hoja son los materiales resistentes, sobre todo areniscas y cuarcitas, los principales responsables de la presencia de morfologías de génesis estructural. Se han cartografiado las crestas y frentes de cuesta, relacionados con los niveles más resistentes a la erosión, así como las morfologías con resalte correspondientes a líneas de capa, en las que también se ha representado en cartografía su buzamiento cuando éste es evidente.

3.5.2.2. Estudio del modelado

Se describen a continuación las principales formas del modelado, de origen exógeno, presentes en a nivel regional, agrupadas en función de su génesis:

3.5.2.2.1 Formas de ladera

Las vertientes, como formas de enlace entre los relieves elevados y las zonas deprimidas, constituyen una parte importante de la morfología del territorio, representando la zona de tránsito de agua y sedimentos hacia la red de drenaje. En la hoja de Elizondo, y condicionado por la disposición estructural de los materiales, es frecuente la presencia de un proceso bastante generalizado de regularización de vertientes.

En las partes altas de los relieves, y asociados a la parte basal de los cresteríos dominantes, se localizan también algunas acumulaciones en ladera de tipo canchal, que pueden alcanzar extensiones y espesores notables. Es importante destacar, asimismo, la presencia de áreas en las que se han reconocido deslizamientos de dimensiones significativas, todos ellos alejados de la zona de proyecto.

3.5.2.2.2 Formas fluviales

Las morfologías con depósito de génesis fluvial que tienen mayor representación en la zona son los fondos de valle, entre los que cabe destacar por su extensión el del río Baztán. En esta misma zona se han cartografiado unos niveles de terrazas, localizadas a +5 m. y +10-12 m. sobre el cauce actual. Asociado a estas morfologías se han diferenciado los escarpes existentes como correspondientes a terrazas solapadas y/o encajadas. En este mismo ámbito, y sobre la terraza baja, en las proximidades de la localidad de Elizondo, existe una morfología atribuible a meandro abandonado, así como el cauce activo del río Baztán. Otra morfología existente a nivel regional son los conos de deyección que se localizan a la salida de algunos barrancos. La red fluvial de menor orden presenta un proceso generalizado de incisión lineal, sobre todo en los tramos altos.

3.5.2.2.3 Formas poligénicas

Entre las morfologías de génesis poligénica presentes en la zona de Maya de Baztán, en algunas áreas se detectan morfologías ocupadas por depósitos de génesis mixta, fluvial y de ladera, que se han identificado como depósitos aluvial-coluvial. Normalmente relacionadas con zonas de relieve más abrupto, se reconocen algunas morfologías residuales, labradas sobre materiales más resistentes, que dan lugar a rocas aisladas o pináculos rocosos.

3.5.2.2.4 Formas kársticas

A nivel regional existe una pequeña depresión de origen kárstico, atribuible a una dolina que, posiblemente, se encuentre fundamentalmente relacionada con procesos de disolución en materiales evaporíticos del Keuper.

3.5.2.2.5 Formaciones superficiales

En el apartado de Estratigrafía, se ha incluido incluye una breve descripción de los depósitos cuaternarios existentes a nivel regional en las inmediaciones de Elizondo. A continuación se describen estos materiales:

- Gravas, arenas y limos. Terraza fluvial. Pleistoceno-holoceno. Los principales depósitos de terrazas se encuentran asociados al valle del río Baztán. Aunque la escasez de afloramientos de los materiales que las componen impide una caracterización precisa de estos depósitos, puede señalarse que se trata de gravas de redondeadas a subesféricas, predominantemente arenosas y con cementación escasa. Se les atribuye una edad pleistocena-holocena.

- Cantos en matriz limo-arcillosa. Coluviones. Holoceno. Aunque en el área es frecuente la movilización de los materiales a favor de las vertientes, se diferencian zonas en las que el tapiz de residuos alcanza una mayor extensión y/o espesor. Los coluviones, que se encuentran escasamente representados en el área están formados por cantos, angulosos y subangulosos, procedentes de las partes altas de la vertiente, englobados en una matriz abundante de limos y arcillas de tonos pardos y amarillentos. Su espesor puede superar los 4-5 m. en las zonas más distales del depósito. En las partes altas de los relieves, asociado generalmente a los cresteríos serranos, se localizan acumulaciones de cantos, heterométricos, angulosos a subangulosos, sin apenas matriz, correspondientes a canchales. Su potencia no debe superar los 3 m. Se han atribuido al holoceno.
- Gravas, arenas y arcillas. Fondos de valle, conos de deyección y meandros abandonados de origen fluvial. Holoceno. Asociados a algunos cauces, tanto de la red principal como de la secundaria, se reconocen depósitos atribuibles a fondos de valle. Los más importantes, por espesor y desarrollo, corresponden al aluvial del río Baztán. Están compuestos por gravas dominantes, con matriz arenosa y arcillosa. Su espesor es difícilmente cuantificable, pudiendo estimarse un valor general en torno a 1-2 m., excepto en el correspondiente al río Baztán en que debe ser superior. En la zona de Elizondo se ha reconocido un depósito atribuible a un meandro abandonado que, por observaciones de superficie, debe poseer un alto contenido en fangos con algunas gravas. En las salidas de algunos barrancos, se han cartografiado morfologías correspondientes a conos de deyección, formados por cantos, más o menos heterométricos y angulosos, englobados en una abundante matriz arcillosa y limosa. Su espesor, en las zonas más distales, puede alcanzar los 2-3 m. Su edad es holocena.

3.5.3. Evolución dinámica

El registro morfológico más antiguo existente en la zona de Elizondo está constituido por las formas estructurales que conforman la arquitectura principal del paisaje. Por conocimiento regional, puede considerarse que la exhumación definitiva del relieve debió producirse, aproximadamente, en el Mioceno que fue, por tanto, el momento del comienzo de la generación del relieve actualmente observable.

A partir del Pleistoceno, se produce el depósito de las morfologías de glacis, presentes en zonas próximas, y que son coetáneos con terrazas fluviales. En el Holoceno se generalizan los procesos de acumulación de ladera y de erosión y depósito de la red fluvial que, por otra parte, ya debió ser

activa desde los primeros estadios de generación del relieve. Esta actividad, que se mantiene en la actualidad, acompañada por los procesos de disgregación mecánica, química (kárstica) y de movimiento en ladera, continúa el proceso de modelado del relieve del área.

3.5.4. Morfología actual y tendencias futuras

Los procesos de erosión, ligados a la dinámica fluvial, junto a los de movilización y acumulación en ladera, aparecen como los más activos en la actualidad en la zona de Elizondo.

En las zonas con escasa cobertura vegetal, debe estimarse que los procesos potencialmente activos puedan desarrollarse con mayor eficacia. Por ello, y con objeto de minimizar las consecuencias de la actividad de estos procesos, se recomienda favorecer, en lo posible, el desarrollo de una cobertura vegetal de protección, bien a nivel forestal o de cultivos. En cualquier caso, y en la situación actual, deben considerarse como procesos potencialmente activos y generadores, por tanto, de riesgo en el desarrollo y ejecución de la obra pública, la movilización en ladera y los procesos relativos a la dinámica fluvial.

4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

En el presente apartado se analizan las características geotécnicas de los materiales que se van a ver afectados por el trazado proyectado.

Los criterios adoptados para la clasificación de los distintos grupos geotécnicos se basan tanto en los resultados de los ensayos de laboratorio como en las pruebas “in situ” efectuadas en campo.

La manera de proceder para la obtención de los distintos parámetros de las litologías estudiadas es a partir del valor medio de todos los datos obtenidos, una vez eliminados aquellos valores que se consideran anómalos.

A continuación se procede a la descripción de las propiedades geotécnicas de todos estos materiales siguiendo un orden cronológico de menor a mayor antigüedad:

4.1. Rellenos antrópicos

Estos depósitos están constituidos por materiales de diversa naturaleza, originados por las actividades constructivas humanas. Corresponden esencialmente al firme de las vías de comunicación y zonas

urbanizadas. Se trata de limos, arenas y zahorras con un grado de compactación variable en función de su cometido estructural.

Para realizar su caracterización geotécnica, se han tenido en cuenta las propiedades típicas de suelos compactos (NAVFAC, 1971), más concretamente en la tabla V.8 del Manual de Ingeniería de taludes, en la que para este tipo de rellenos antrópicos, de naturaleza limo-arenosa, se les otorga un valor de cohesión de $1,0 \text{ t/m}^2$, y un ángulo de rozamiento interno de 32° . A estos materiales se les puede atribuir un valor medio de densidad que varíe entre $1,8$ y $2,0 \text{ gr/cm}^3$.

4.2. Depósitos de terraza de naturaleza limosa

Los materiales de esta unidad geotécnica aparecen en la parte superior de las terrazas detectadas en los sondeos realizados. Presentan un espesor que oscila entre $0,5$ y $2,9 \text{ m}$, siendo su espesor medio de unos 2 metros.

Por lo general, estos depósitos están formados por limos arenosos con algunos cantos de grava dispersos de tonalidades marrones y consistencia floja, presentando un valor medio de SPT de tan solo 5 golpes.

En las siguientes fotografías se muestra el aspecto que presentan estos materiales en el sondeo S-2:

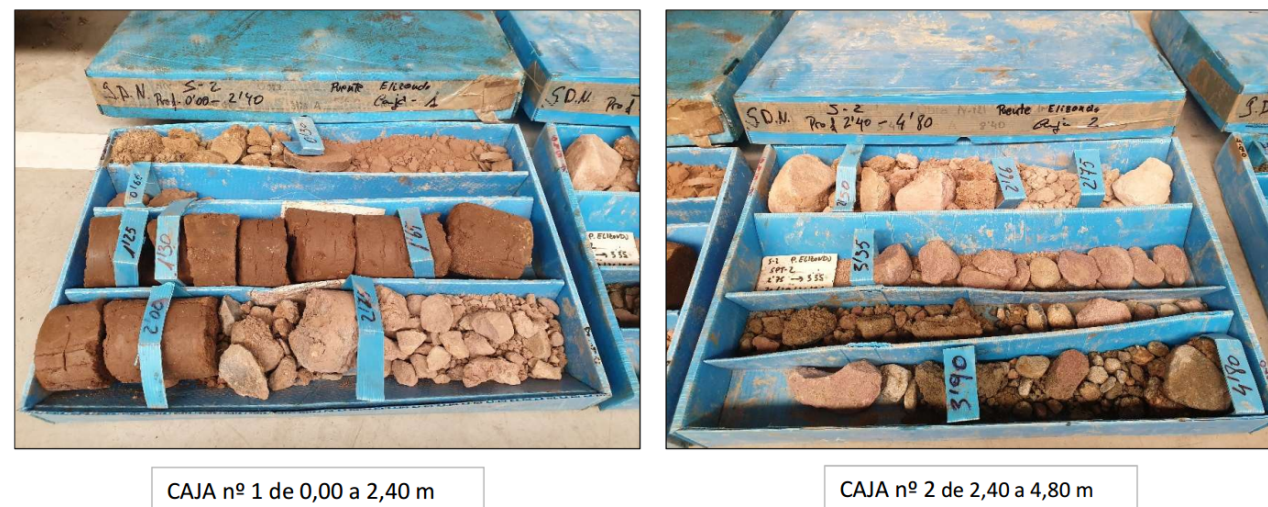


Imagen 5. Sondeo S-2. Limos arenosos de $0,0$ a $3,0 \text{ m}$ de profundidad
(Fuente: Elaboración propia)

En estos materiales solo se ha realizado un ensayo granulométrico, en el que se han obtenido los siguientes resultados:

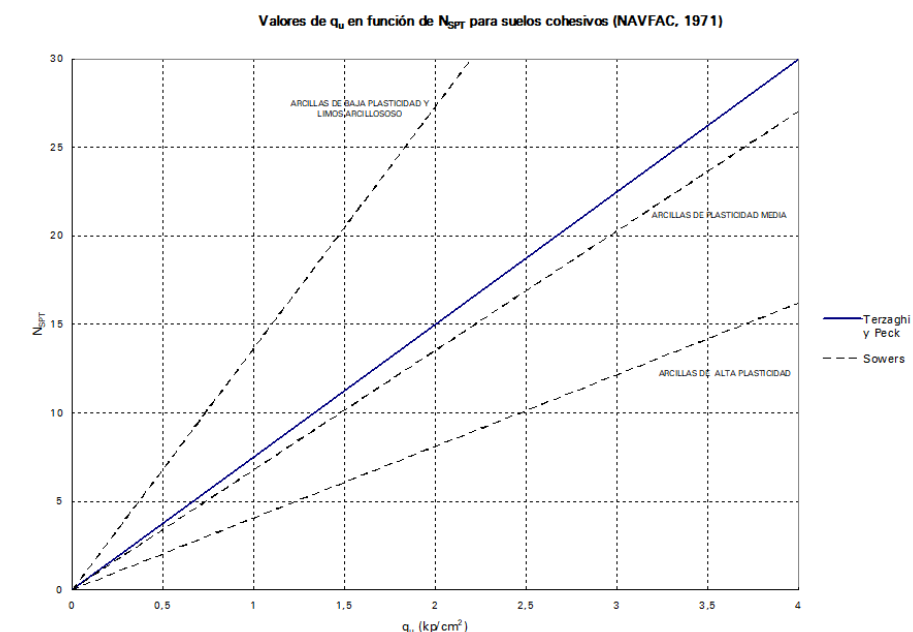
- Gravas: $2,0 \%$.
- Arenas: $43,2 \%$.
- Finos: $54,8 \%$.

Como ensayos de plasticidad, se han realizado 2 determinaciones de los límites de Atterberg en las que se han obtenido los siguientes resultados medios:

- Límite líquido: $21,5 \%$.
- Límite plástico: $17,5 \%$.
- Índice de plasticidad: $4,0 \%$.

Como se puede apreciar, estos materiales presentan una baja plasticidad, clasificándose como suelos tipo CL-ML.

En lo que se refiere a sus propiedades resistentes, a partir del ensayo de penetración estándar SPT se puede estimar el valor de la resistencia a compresión simple de los materiales cohesivos. Para ello, en este estudio, se han utilizado los datos de Hunt (1984), que se resumen en el gráfico siguiente y tabla adjuntos:



CONSISTENCIA	NSPT	γ_{sat} (g/cm ³)	Q_u (Kg/cm ²)
Dura	> 30	> 2,0	> 4
Muy firme	15 – 30	2,08 - 2,24	2- 4

Firme	8 – 15	1,92 - 2,08	1 - 2
Moderadamente firme	4 – 8	1,76 - 1,92	0,5 - 1
Blanda	2 - 4	1,60, 1,76	0,25 - 0,5
Muy blanda	< 2	1,44 - 1,60	< 0,25

Tabla 2. Propiedades comunes de suelos arcillosos (Fuente: Hunt, 1984)

De esta manera, para un valor medio de golpeo NSPT de 5 golpes se obtiene un valor de resistencia a la compresión simple del orden de $7,0 \text{ t/m}^2$, lo que se corresponde con un valor de resistencia al corte sin drenaje de $3,5 \text{ t/m}^2$ aplicando la habitual correlación de $C_u = Q_u/2$.

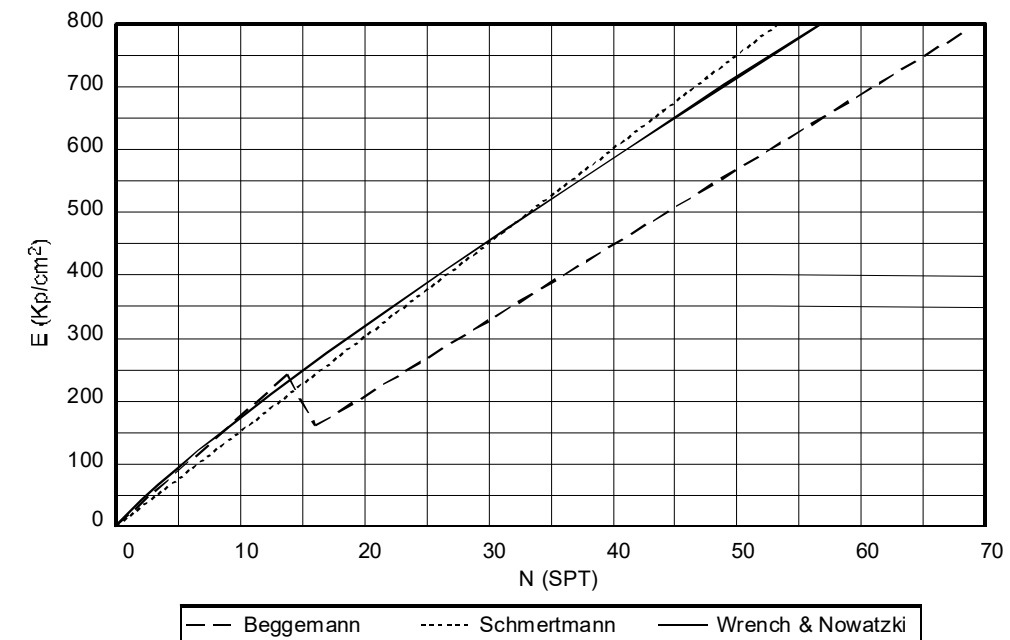
Para determinar los parámetros resistentes a largo plazo de estos materiales se ha consultado las recomendaciones geotécnicas para obras marítimas y portuarias (ROM), en donde para limos de consistencia blanda a media se proponen los siguientes parámetros:

- Cohesión efectiva: 10-20 kPa.
- Ángulo de rozamiento interno: 20-25°.

En lo referente al módulo elástico drenado, E' , Jiménez Salas (1981) cita referencias a Butler (1974) con relación al éxito en la predicción de asentos elásticos sobre arcillas para valores de módulo E' obtenidos según: $E' = 130 \times C_u$.

En estos casos, el coeficiente de Poisson, ν' , puede oscilar dentro de amplios rangos, si bien el resultado es mucho menos sensible a estas variaciones de lo que sucede en el caso de E . Por ello, habitualmente se considera aceptable $\nu' = 0,30-0,40$. De esta manera, se obtiene un módulo de deformación drenado de 455 t/m^2 .

Dado el elevado contenido en arenas de los suelos que forman parte de esta unidad (casi el 50%), el módulo de deformación de estos materiales también se ha obtenido a partir de correlaciones empíricas obtenidas a partir del valor N30 del ensayo SPT, según diversos autores. Estas correlaciones se han resumido en la siguiente gráfica.



Para un golpeo medio en el conjunto de estos materiales N30 SPT de 5 golpes, se obtiene un módulo de deformación de 100 kg/cm^2 (1.000 t/m^2).

De cara a los cálculos que se adjuntan más adelante, el módulo de deformación considerado es el promedio de los 2 que se han calculado, esto es de 725 t/m^2 .

Por último, en lo referente a ensayos químicos, sobre los materiales de esta unidad se han realizado los que se enumeran a continuación:

- Materia orgánica: 0,58 %.
- Sales solubles: 0,06 %.
- Sulfatos: < 0,1 %.

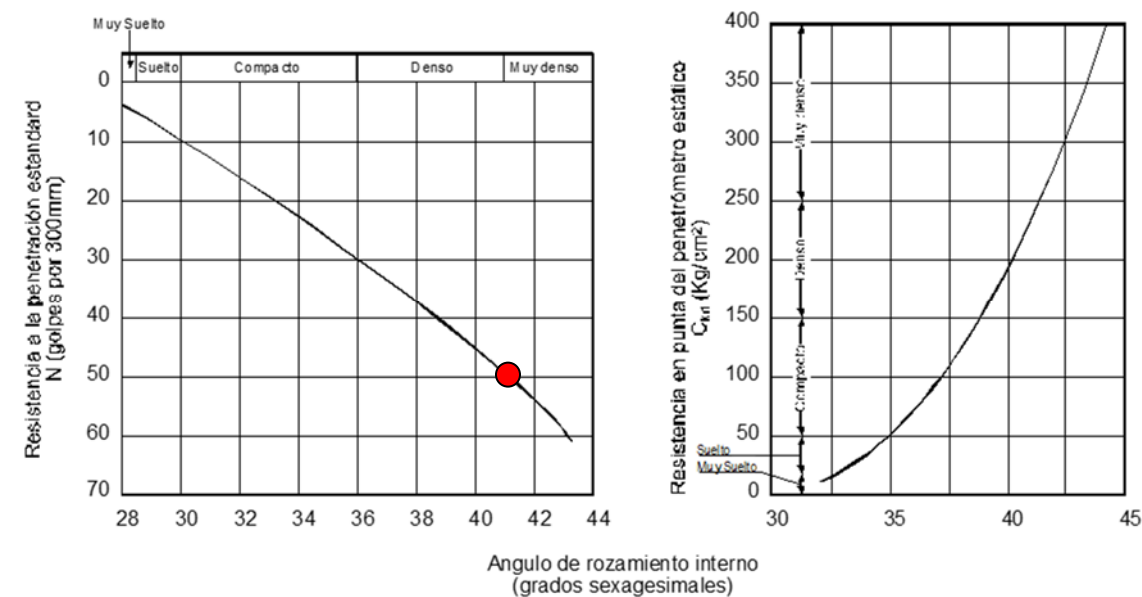
Los materiales presentan contenidos bajos en materia orgánica, sales solubles y sulfatos, no presentando agresividad frente al hormigón.

4.3. Depósitos de terraza de naturaleza gravosa

Los materiales de esta unidad geotécnica aparecen en la parte inferior de las terrazas detectadas en los sondeos realizados. Presentan un espesor que oscila entre 1,85 y 2,45 m, siendo su espesor medio de unos 2 metros.

Estos depósitos están formados por gravas gruesas y bolos de arenisca en matriz arenosa que en general se ha perdido en la perforación de los sondeos. En estos materiales no se ha podido realizar ningún ensayo de laboratorio.

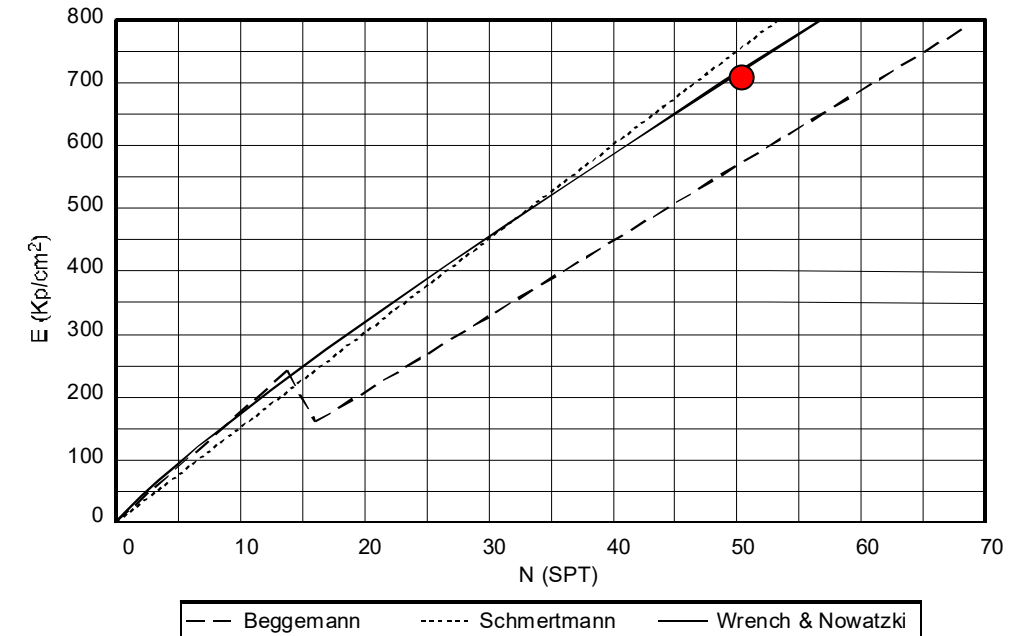
Mediante los valores de golpeo NSPT de los ensayos de penetración estándar, se puede obtener el ángulo de rozamiento interno de estos materiales con las siguientes gráficas (según Terzaghi y Peck).



Para un golpeo medio en el conjunto de estos materiales NSPT de 50 golpes, se obtiene un ángulo de rozamiento interno del orden de 41° , si bien de cara a los cálculos, se ha optado a reducirlo a 34° debido a que no se dispone de suficientes ensayos, y a la presencia de materiales arenosos menos densos entre los niveles de gravas.

A estos materiales se les ha asignado una cohesión nula dada la naturaleza granular y a que no se encuentran cementados en ninguno de los tres sondeos realizados.

El módulo de deformación de estos materiales también se ha obtenido a partir de correlaciones empíricas obtenidas a partir del valor N30 del ensayo SPT, según diversos autores. Estas correlaciones se han resumido en la siguiente gráfica.



Para un golpeo medio en el conjunto de estos materiales N30 SPT de 50 golpes, se obtiene un módulo de deformación de 700 kg/cm^2 .

4.4. Arcillas triásicas. Suelos de alteración con GM V-VI

Los materiales de esta unidad geotécnica se han detectado en el sondeo S-1 por debajo de los suelos cuaternarios presentando un importante espesor de 8,55 m y en menor medida en el sondeo S-2, donde presentan un espesor de 1,40 m.

Esta unidad geotécnica está formada por arcillas arenosas plásticas de color blanquecino, con pequeños cantos de ofitas y caolines procedentes de la alteración hidrotermal de las ofitas. Los materiales tienen una consistencia muy firme, presentando un valor medio de SPT de 20 golpes.

En las siguientes fotografías se muestra el aspecto que presentan estos materiales en el sondeo S-1:



Imagen 6. Sondeo S-1. Arcillas residuales triásicas de 5,2 a 10,0 m de profundidad
(Fuente: Elaboración propia)

En estos materiales se han realizado tres ensayos granulométricos, en los que se han obtenido los siguientes contenidos:

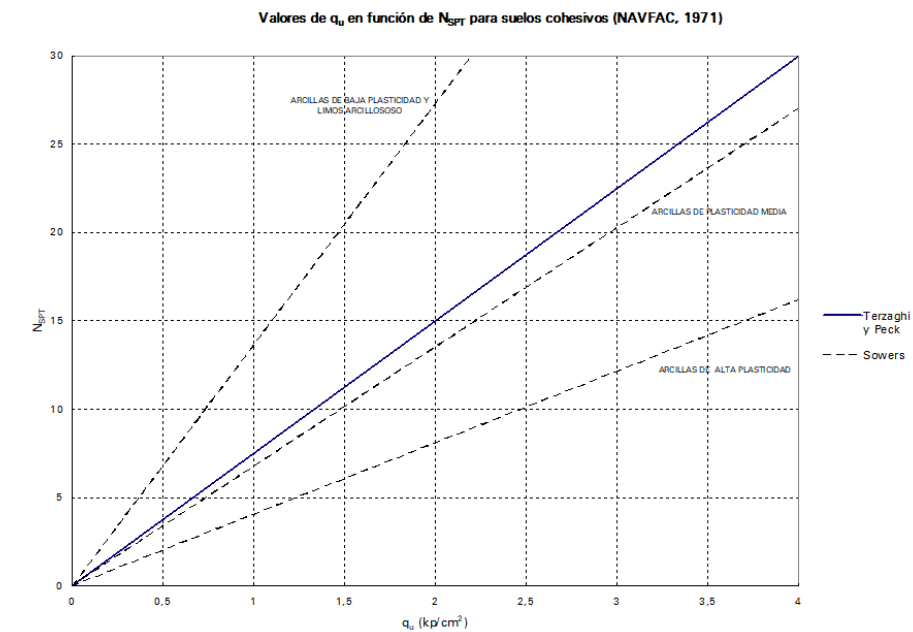
- Gravas: Contenido mínimo del 3,0 %, contenido máximo del 10,0 %, siendo su contenido medio del 5,7 %.
- Arenas: 43,2 %. Contenido mínimo del 32,6 %, contenido máximo del 61,8 %, siendo su contenido medio del 49,7 %.
- Finos: 54,8 %. Contenido mínimo del 34,2 %, contenido máximo del 57,4 %, siendo su contenido medio del 44,6 %.

Como ensayos de plasticidad, se han realizado 3 determinaciones de los límites de Atterberg en las que se han obtenido los siguientes resultados medios:

- Límite líquido: 29,5 %.
- Límite plástico: 22,5 %.
- Índice de plasticidad: 7,0 %.

En estos materiales se han realizado 5 ensayos de resistencia a la compresión simple en los que se ha obtenido un valor mínimo de 0,38 kg/cm², un valor máximo de 3,80 kg/cm², presentando los materiales un valor medio de 2,53 kg/cm² una vez se han descartado los valores anómalos y no representativos.

En lo que se refiere a sus propiedades resistentes, a partir del ensayo de penetración estándar SPT se puede estimar el valor de la resistencia a compresión simple de los materiales cohesivos. Para ello, en este estudio, se han utilizado los datos de Hunt (1984), que se resumen en el gráfico siguiente y tabla adjuntos:



CONSISTENCIA	NSPT	γ_{sat} (g/cm ³)	Qu (Kg/cm ²)
Dura	> 30	> 2,0	> 4
Muy firme	15 – 30	2,08 - 2,24	2- 4
Firme	8 – 15	1,92 - 2,08	1 - 2
Moderadamente firme	4 – 8	1,76 - 1,92	0,5 - 1
Blanda	2 - 4	1,60, 1,76	0,25 - 0,5
Muy blanda	< 2	1,44 - 1,60	< 0,25

Tabla 3. Propiedades comunes de suelos arcillosos (Fuente: Hunt, 1984)

De esta manera, para un valor medio de golpeo NSPT de 20 golpes se obtiene un valor de resistencia a la compresión simple del orden de 26,0 t/m², lo que se corresponde con un valor de resistencia al corte sin drenaje de 13,0 t/m² aplicando la habitual correlación de $C_u = Q_u/2$. Hay que señalar que el valor que se ha obtenido mediante la correlación (26,0 t/m²) es similar al valor promedio obtenido en los ensayos de laboratorio (25,3 t/m²).

El módulo elástico de deformación de los suelos que forman parte de esta unidad se ha evaluado a partir de las correlaciones existentes entre éste y la resistencia al corte sin drenaje C_u . Considerando un coeficiente de Poisson de 0,30-0,40 se puede estimar el módulo de deformación para carga sin drenaje (E_u), que varía entre 150 y 400· C_u (Butler, 1974; Burland&Worth, 1974). Al respecto, hay que señalar que generalmente se adopta como representativo un valor del módulo de deformación lineal del orden de: $E_u = 350 \times C_u$, de manera que los materiales triásicos de esta unidad presentan un módulo de deformación no drenado de 4.550 t/m².

Para determinar los parámetros resistentes a largo plazo de estos materiales se ha consultado las recomendaciones geotécnicas para obras marítimas y portuarias (ROM), en donde para arcillas de consistencia firme a dura se proponen los siguientes parámetros:

- Cohesión efectiva: 50 kPa.
- Ángulo de rozamiento interno: 28°.

Por último, en lo referente a ensayos químicos, sobre los materiales de esta unidad se han realizado los que se enumeran a continuación:

- Sulfatos: < 0,1 %.

Los materiales no presentan agresividad frente al hormigón.

4.5. Ofitas triásicas con GM III-II

Los materiales de esta unidad geotécnica se corresponden con ofitas triásicas con grado de meteorización III-II que se presentan muy fragmentadas, desmenuzándose por lo general en cantos decimétricos angulosos con pátinas ferruginosas y algo de arcilla en las discontinuidades.

Estos materiales se han detectado en la parte inferior de los sondeos a partir de las siguientes profundidades:

- Sondeo S-1: A partir de 12,75 m con GM II.
- Sondeo S-2: A partir de 7,15 m con GM III y a partir de 10,60 con GM II.
- Sondeo S-3: A partir de 1,80 m con GM III y a partir de 2,90 con GM II.

Los valores del RQD observados en las testificaciones de los sondeos, son en general muy bajos, presentando en los sondeos S-1 y S-3 valores medios nulos o menores del 10%. Sin embargo, en la parte inferior del sondeo S-2 las ofitas presentan valores de RQD medios del orden del 50%, si bien en la propia testificación del sondeo se indica que las ofitas se encuentran muy fracturadas, y se fragmenta el testigo al extraerlo del tubo portatestigos.

En las siguientes fotografías se muestra en aspecto tan variable que presentan estos materiales en los 3 sondeos realizados:



Imagen 7. Sondeo S-1. Ofitas intensamente fracturadas de 13,0 a 17,8 m (Fuente: Elaboración propia)



Imagen 8. Sondeo S-2. Ofitas moderadamente fracturadas de 13,0 a 17,8 m (Fuente: Elaboración propia)



Imagen 9. Sondeo S-3. Ofitas intensamente fracturadas de 1,8 a 7,8 m (Fuente: Elaboración propia)

El grado de fracturación el tal, que de cara a los cálculos de las cimentaciones estos materiales no pueden considerarse como roca al presentar un RQD inferior al mínimo requerido del 10%, debiéndose considerar como gravas de compacidad muy densa.

Sobre estos materiales se han realizado 4 ensayos de compresión simple, los cuales han presentado un valor mínimo de 104,6 kg/cm², un valor máximo de 395,4 kg/cm², siendo el valor medio de resistencia de la unidad de 215,2 kg/cm².

Para obtener la fricción y la cohesión del conjunto del macizo rocoso, se han realizado correlaciones empíricas según el criterio de Hoek y Brown, a partir del índice GSI correlacionado del RMR y de la resistencia a la compresión simple de la matriz rocosa, obteniéndose los siguientes parámetros:

Ofitas intensamente fracturadas (GSI=5)

- Cohesión: 12,6 t/m².
- Fricción: 7,0°.
- Resistencia a la compresión simple del macizo: 0,3 t/m².
- Módulo de deformación del macizo: 20.122 t/m².

Ofitas moderadamente fracturadas (GSI=50)

- Cohesión: 80,0 t/m².
- Fricción: 26,1°.
- Resistencia a la compresión simple del macizo: 43,4 t/m².
- Módulo de deformación del macizo: 268.325 t/m².

Estos parámetros se han obtenido a partir del programa de cálculo Roclab de la compañía Rocscience, cuyos parámetros característicos de los materiales de esta unidad son los que se reflejan en las siguientes figuras:

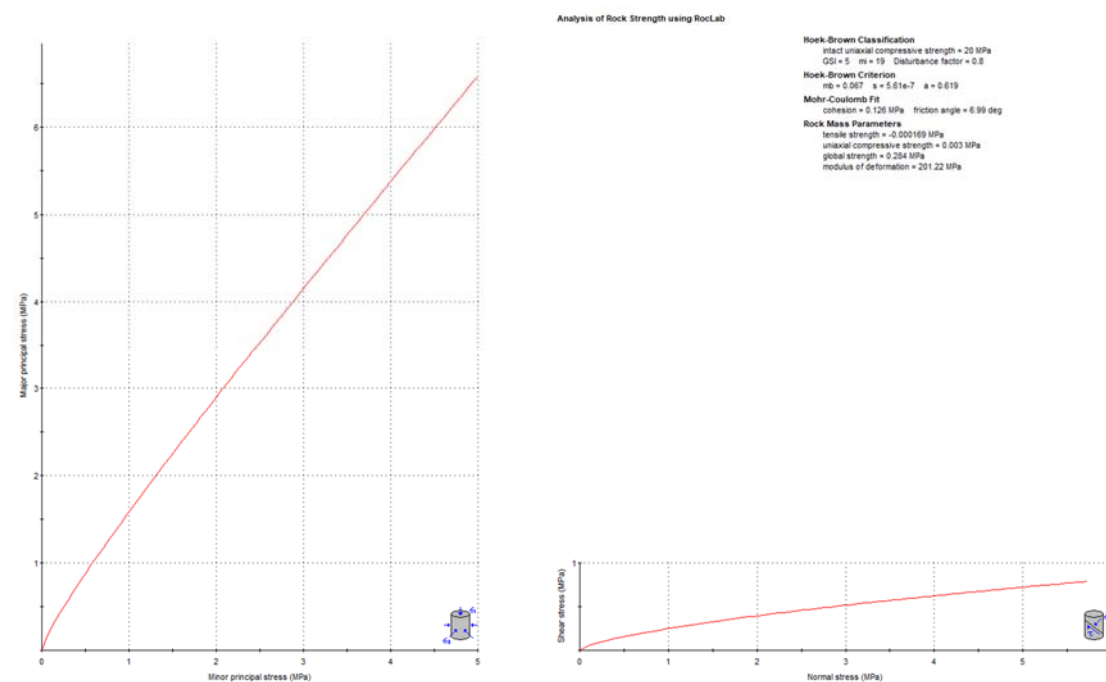


Imagen 10. Ofitas GM III-II intensamente fracturadas (Fuente: Roclab)

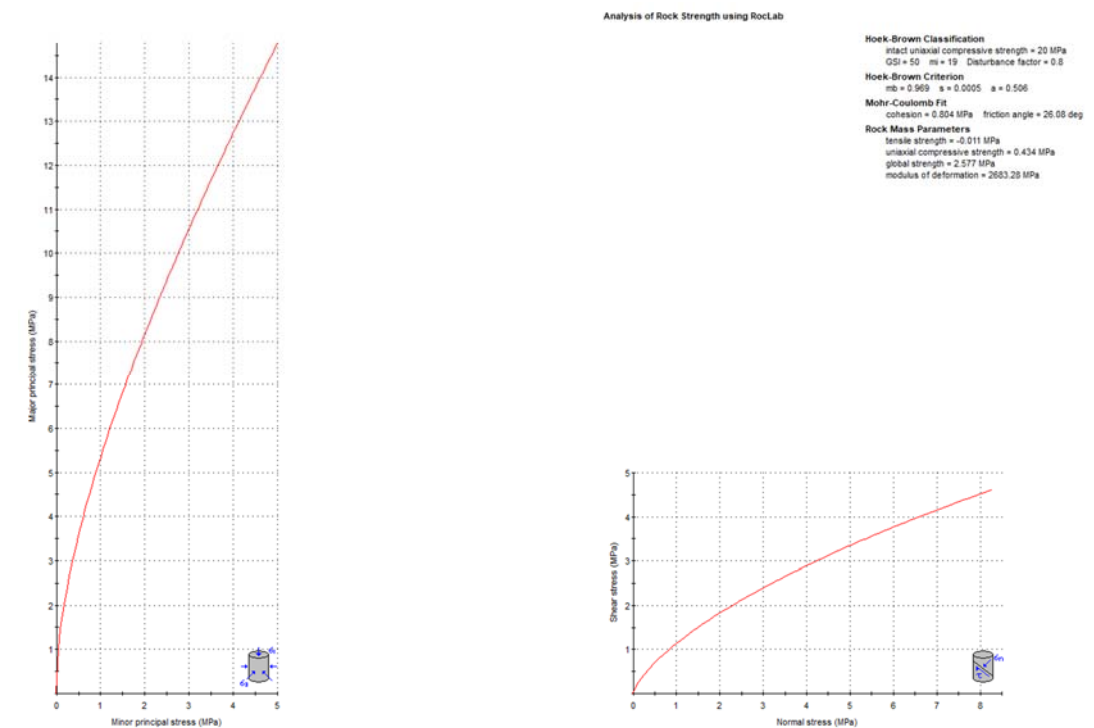


Imagen 11. Ofitas GM III-II moderadamente fracturadas (Fuente: Roclab)

4.6. Parámetros Geotécnicos de Cálculo

De acuerdo con los resultados de los ensayos de laboratorio y de las pruebas "in situ", pueden establecerse los siguientes parámetros geotécnicos medios de las diferentes unidades geotécnicas diferenciados a lo largo de la traza.

UNIDAD	% Arcillas	NSPT	Ángulo rozamiento (°)	Cohesión efectiva (t/m ²)	Compresión simple (t/m ²)	Resistencia corte sin drenaje (t/m ²)	Módulo deformación (t/m ²)
Rellenos antrópicos	Variable	Variable	32	1,0	-	-	Variable
Terrazas limosas	55	5	22	1,5	7,0	3,5	725
Terrazas gravosas	< 20	50	34-41	0,0	-	-	7.000
Arcillas triásicas GM V-VI	45	20	28	50	26	13	4550
Ofitas GM III-II con (RQD nulo) asimilables a gravas	-	R	40	0,3	-	-	20.000

Ofitas GM III-II con (RQD nulo)	-	R	26,1	>80,0	2150	-	268.000
---------------------------------	---	---	------	-------	------	---	---------

Tabla 4. Tabla resumen parámetros geotécnicos (Fuente: Elaboración propia)

5. APROVECHAMIENTO DE MATERIALES

Dado que las escasas excavaciones previstas afectarán a los rellenos antrópicos y al nivel superior de depósitos de terraza de naturaleza limosa, se recomienda no reutilizar estos materiales en obra, proponiendo que sean enviados al siguiente gestor autorizado de residuos o al gestor autorizado que el adjudicatario considere.

VERTEDERO	IDENTIFICACIÓN	LOCALIDAD	CONTACTO	DISTANCIA A LA OBRA
Construcciones Sobrino (Planta tratamiento y transferencia RCD)	NIMA: 3105009064	Ornoz-Mugairi	948592111	6 km

Tabla 5. Gestor autorizado de residuos (Fuente: Elaboración propia)

El material necesario para la construcción de los terraplenes de acceso al puente, así como la explanada y las capas de las secciones de firme, se extraerán de canteras próximas a las obras.

6. GEOTECNICA DE RELLENOS

6.1. Introducción

Se estudia en este apartado los condicionantes geotécnicos a considerar en la ejecución de los rellenos proyectados.

Los terraplenes definidos en el proyecto se han diseñado entre muros de hormigón armado. No obstante, en el caso de que tenerse que ejecutar taludes para las fases provisionales de ejecución, estos taludes deberán tener una pendiente del 3H:2V, y presentarán una altura máxima de 3 m.

6.2. Estabilidad del terraplén

La estabilidad de un terraplén depende de dos aspectos principales: la estabilidad del propio relleno y la del cimiento sometido a la presión del relleno. En este apartado, se tratarán de manera conjunta estos dos aspectos, que condicionarán una rotura general de la obra de tierra proyectada, sin olvidar la estabilidad del propio relleno, lo que se traduce en la justificación de los taludes adoptados para los mismos.

A efectos de la estabilidad del relleno en sí, la pendiente de los taludes está condicionada por su altura y por las características resistentes del material disponible para su construcción. Desde un punto de vista geotécnico, los rellenos proyectados son de escasa entidad, presentando una altura máxima de 3 m. Se considera admisible la ejecución de taludes 3H:2V, si se construyen con material tipo terraplén, si se desea conservar, como mínimo, un factor de seguridad de 1,5.

6.3. Cálculo de asientos

El análisis de asientos se ha efectuado mediante el método de Streinbrenner para asientos en terreno multicapa sobre base rígida según las modificaciones planteadas por Egorov (1958), utilizando para ello una hoja de cálculo programada incluyendo las constantes a considerar en el cálculo.

El asiento calculado de esta manera es el total, parte del cual se producirá durante la construcción y parte en la explotación.

Los asientos post-constructivos del propio relleno, en un material con una cuidadosa puesta en obra y bien compactado, suelen estar sobre el 0,8 % de la altura total del terraplén para periodos del orden de 5 años después de la construcción, pudiendo llegar al 1 % para periodos de 10 años (según Rodríguez Miranda, Justo Alpañés, etc.).

Para el cálculo de los asientos se ha considerado el perfil del terreno más desfavorable en el entorno del estribo 2, que es el que se muestra a continuación:

- 0,0-0,1 m. Tierra vegetal.
- 0,1-1,8 m. Suelos aluviales cuaternarios formados por limos arenosos de consistencia firme (NSPT de 5). Estos materiales presentan un módulo de deformación de 725 t/m².
- 1,8-2,9 m. Ofitas muy fracturadas de edad triásica y grado de meteorización III. Estos materiales presentan un módulo de deformación de 10.000 t/m².
- > 13,7 m. Ofitas fracturadas de edad triásica y grado de meteorización II. Estos materiales presentan un módulo de deformación de 50.000 t/m².

Con estos valores, asumiendo como secciones más desfavorables la de mayor altura de relleno, se ha realizado el cálculo de asientos. Se ha considerado que el asiento de una capa de espesor “h”,

sometida a una sobrecarga de tierras (P), representada por una tensión σ_z , y con módulo de deformación E, se puede estimar en:

$$S = (\sigma_z \times h) / E$$

Donde $\sigma_z = I_z \times P$; en la que se tiene en cuenta la influencia de la presión añadida con la profundidad (I_z), según el ábaco incluido en el manual NAVFAC DM-7.1 de 1986 (Figura 6, capítulo 4), que considera una carga uniformemente repartida de forma trapezoidal, siendo el lado menor “b” del trapecio el semiancho de la plataforma del relleno, y “a” la longitud del derrame.

Considerando un cajado mínimo del primer nivel vegetal, se obtendrá un asiento total de 2,0 cm, considerando bajo el saneo un espesor medio de suelo compresible de 3,0 m.

A continuación se muestran los cálculos llevados a cabo:

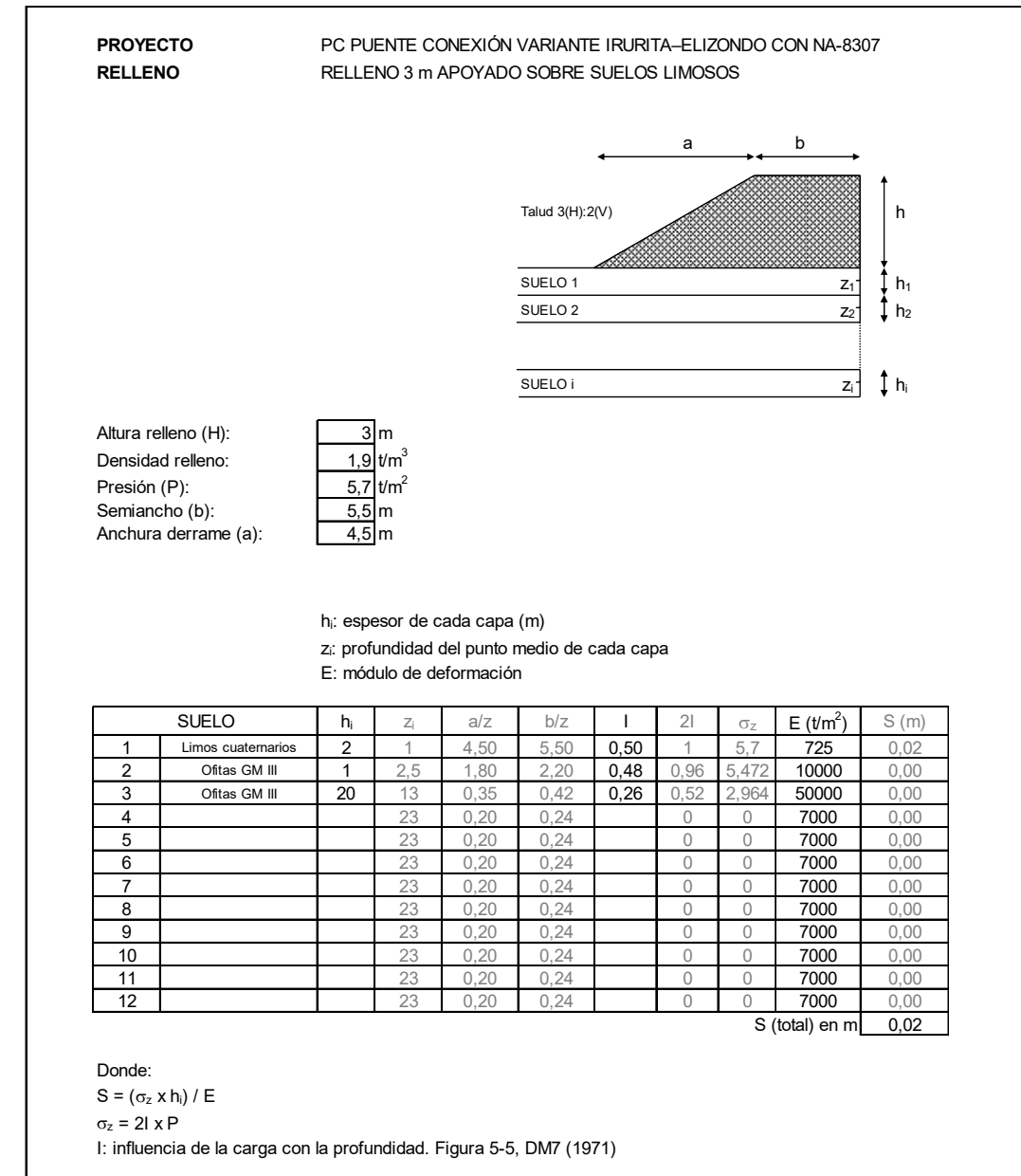


Imagen 12. Cálculo de asientos del terraplén (Fuente: Elaboración propia)

Este valor se considera aceptable, al situarse el asiento máximo admisible para cimientos de terraplén en torno a 15 cm, según criterios establecidos por organismos como el NAVFAC, 1982.

Dada la composición arenosa de los depósitos de suelos cuaternarios, se espera que la velocidad de asiento sea moderadamente rápida y que estos asientos se produzcan en su mayor parte durante la fase de ejecución de la obra.

7. GEOTECNIA DE DESMONTES

Las excavaciones proyectadas son en todo el proyecto de escasa entidad. Las mayores excavaciones se corresponderán con los taludes provisionales de las cimentaciones. A continuación se dan una recomendaciones para las excavaciones previstas en proyecto:

- Las excavaciones proyectadas afectarán al nivel superior de rellenos antrópicos y a los depósitos de terraza de naturaleza limosa.
- En general, los materiales no presentan dificultades de excavación por tratarse de materiales tipo suelo que serán excavables por medios mecánicos convencionales.
- Para las excavaciones definitivas se recomienda adoptar una inclinación 3H:2V.
- Para excavaciones provisionales, se podrá verticalizar el talud de excavación hasta una inclinación máxima del 1H:1V. En caso de que no se pudiese garantizar la estabilidad se podría realizar el hormigonado con un encofrado perdido.
- Se recomienda realizar las excavaciones provisionales por bataches de 3 m de longitud máxima.
- No se prevé la afección al nivel freático en ninguna de las excavaciones proyectadas.
- Sería necesario el uso de bomba de achique en el emplazamiento, cuando se diese el caso, para poder evacuar el agua que pudiera llegar al pozo de cimentación, bien por escorrentía asociada a las lluvias o por infiltración a través de las paredes y el fondo del pozo. Cuando se deje la excavación abierta de modo provisional, conviene disponer un pequeño cordón de tierra que evite la entrada de agua en caso de producirse alguna precipitación.

8. GEOTECNIA DE ESTRUCTURAS

8.1. Introducción

Como estructuras más importantes, se ha proyectado un puente de 62 m de longitud y sus muros aledaños con el fin de mantener las conexiones interceptadas por el trazado previsto.

8.2. Metodología de estudio

8.2.1. Cálculo de cimentaciones superficiales

La fórmula más frecuente para el cálculo de la carga de hundimiento es la de Brinch-Hansen, que parte de las expresiones iniciales propuestas por Terzaghi.

Según este método la tensión de hundimiento es la suma de tres términos que representan la contribución de la sobrecarga al nivel de cimentación (q), de la cohesión del terreno (c) y de su peso propio, y se expresa mediante la ecuación:

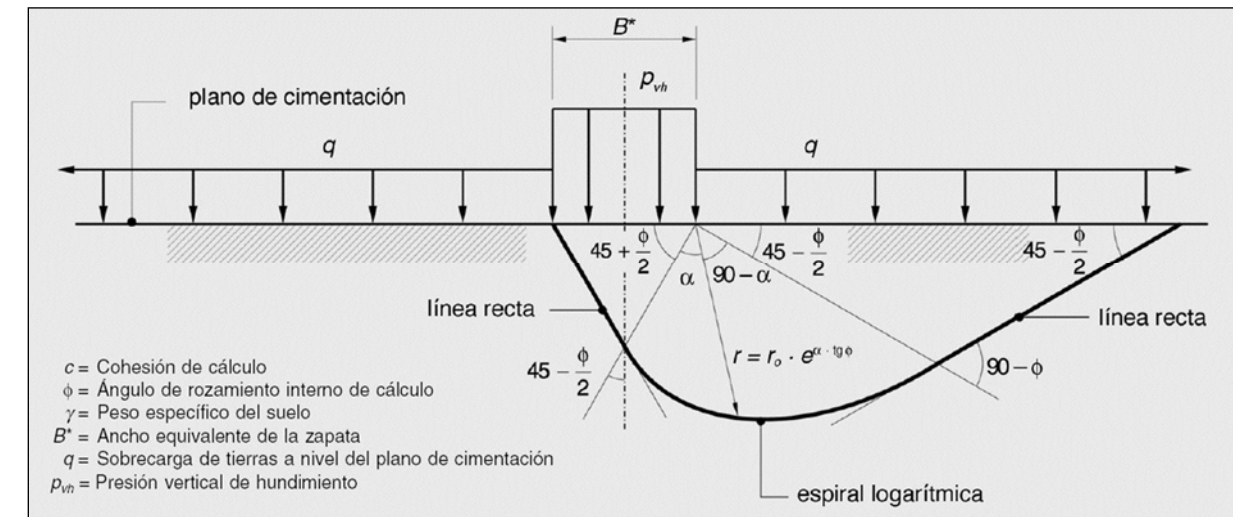
$$p_{vh} = q \cdot N_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot s_q \cdot t_q \cdot r_q + c \cdot N_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot s_c \cdot t_c \cdot r_c + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot s_\gamma \cdot t_\gamma \cdot r_\gamma$$

Donde:

- p_{vh} : Presión vertical de hundimiento.
- q : Sobrecarga al nivel del plano de cimentación.
- c : Cohesión de cálculo.
- γ : Peso específico del terreno.
- B : Ancho del cimient.
- N_c , N_q y N_γ : Factores de Capacidad de Carga, adimensionales y que dependen del ángulo de rozamiento interno.
- d_q , i_q , s_q , t_q y r_q : Factores de corrección que tienen que dependen de la geometría de la cimentación, inclinación de cargas, etc.

Los parámetros del Modelo de Mohr-Coulomb (c , ϕ) que se emplean en los cálculos representan la resistencia del terreno hasta una profundidad de 1,5 veces el ancho de la cimentación, medido desde el plano de apoyo.

Para terrenos homogéneos puede suponerse la forma de rotura debida al estado límite último de hundimiento que se muestra en la siguiente figura:



Los factores de capacidad de carga y de corrección mencionados se calcularán como se indica a continuación:

Sobrecarga al nivel de cimentación (q)

Esta corresponde al peso de efectivo de tierras sobre el plano de apoyo, cuyo espesor D , se fijará previamente. El valor de q se obtiene de la expresión:

$$q = \gamma_{ap} \cdot D_1 + \gamma' \cdot D_2$$

- Donde:
- D_1 : Parte del espesor de tierras D que queda por encima del nivel freático.
- D_2 : Parte del espesor de tierras D que queda bajo el nivel freático.
- γ_{ap} : Peso específico aparente del suelo considerando una humedad media.
- γ' : Peso específico sumergido del suelo.

Peso Específico (γ)

El valor del peso específico γ que se introduce en el tercer término de la ecuación debe considerar la profundidad del nivel freático bajo el plano de apoyo (h_w), y cuyo valor se fija en condiciones hidrostáticas como:

$$\gamma = \gamma' + 0.6 \cdot (\gamma_{ap} - \gamma') \cdot \frac{h_w}{B} \leq \gamma_{ap}$$

Mientras que en el caso que existiera un flujo ascendente que pudiera afectar a la cimentación, el valor de cálculo de γ sería:

$$\gamma = \gamma' - I_v \cdot \gamma_w$$

Siendo I_v la componente vertical del gradiente hidráulico. En situaciones a corto plazo (condiciones no drenadas o aplicación de cargas muy rápida) el valor de γ es irrelevante dado que el factor N_γ es nulo.

Factores de Capacidad de Carga (N_q , N_c y N_γ)

Se obtiene mediante las siguientes expresiones analíticas:

$$N_q = \frac{1 + \sin \varphi}{1 - \sin \varphi} e^{\pi \tan \varphi} \quad N_c = \frac{N_q - 1}{\tan \varphi} \quad N_\gamma = 2(N_q - 1) \cdot \tan \varphi$$

Para situaciones a corto plazo (caso no drenado), en las que $\varphi_{\text{cálculo}} = 0$, los factores de capacidad de carga toman los siguientes valores:

$$N_q = 1 \quad N_c = \pi + 2 = 5.14 \quad N_\gamma = 0$$

Resistencia al corte del terreno sobre el plano de apoyo (Factores d)

Estos factores corresponden a la colaboración a la estabilidad frente al hundimiento de la resistencia al corte del terreno a lo largo de la superficie de rotura. Resulta prudente no considerar esta colaboración, aunque si se tiene la certeza que:

- Las propiedades resistentes del terreno a lo largo de esta superficie son semejantes a las del terreno bajo el plano de apoyo.
- Los parámetros resistentes son constantes en el tiempo.
- La cimentación no se ubica en las proximidades de un talud o en terrenos inclinados.

En tales circunstancias se podrá contar con la colaboración de esta resistencia, calculando los factores de corrección como:

$$d_q = 1 + 2 \tan \varphi (1 - \sin \varphi)^2 \arctg \left(\frac{D}{B} \right)$$

$$d_c = 1 + 2 \frac{N_q}{N_c} (1 - \sin \varphi)^2 \arctg \left(\frac{D}{B} \right)$$

$$d_\gamma = 1$$

El arco de estas fórmulas debe expresarse en radianes. En caso de que el empotramiento o profundidad de cimentación (D) supere dos veces el ancho de cimentación (B) se supondrá $D=2B$.

Inclinación de las Cargas (Factores i)

Los valores de estos coeficientes dependen del valor de las acciones horizontales y verticales previamente conocidas. Las expresiones de las que se obtienen los factores de corrección son:

$$i_q = (1 - 0.7 \tan \delta_B)^3 (1 - \tan \delta_L)$$

$$i_c = \frac{i_q N_q - 1}{N_q - 1}$$

$$i_\gamma = (1 - \tan \delta_B)^3 (1 - \tan \delta_L)$$

Donde:

δ_B, δ_L : Ángulos de inclinación de la carga respecto a la vertical.

Para el caso particular condiciones no drenadas ($\varphi_{\text{cálculo}} = 0$), los factores de corrección toman los siguientes valores:

$$i_q = 1$$

$$i_c = \frac{1}{2} \left(1 + \sqrt{1 - \frac{H}{B \cdot L \cdot c}} \right)$$

$$i_\gamma = \text{no es de aplicación (} N_\gamma = 0 \text{)}$$

Siendo c la cohesión (base de adhesión) en el contacto entre la cimentación y el terreno, que puede estimarse como el 50% de la cohesión del terreno.

Forma de la cimentación (Factores s)

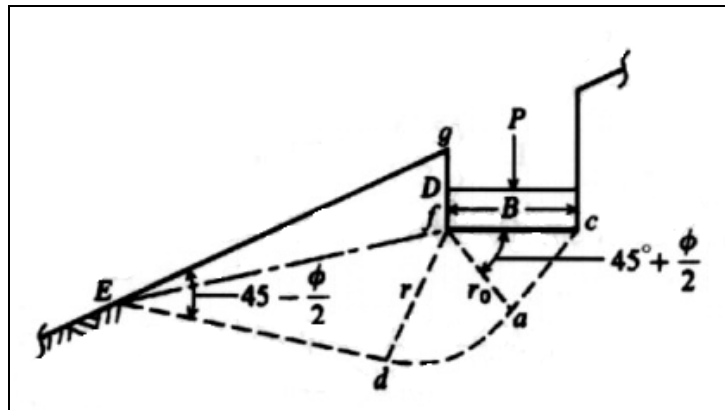
Las fórmulas que determinar los factores que incorporan la influencia de la cimentación son:

$$s_q = s_c = 1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{N_q}{N_c}$$

$$s_\gamma = 1 - 0.3 \frac{B}{L}$$

Efecto de la proximidad a un talud (Factores t)

Es obvio que la tensión de hundimiento en cimentaciones próximas o contenidas en taludes es inferior respecto al caso horizontal, debido a que el peso de la masa desestabilizada es notablemente inferior, tal como se aprecia en la siguiente figura:



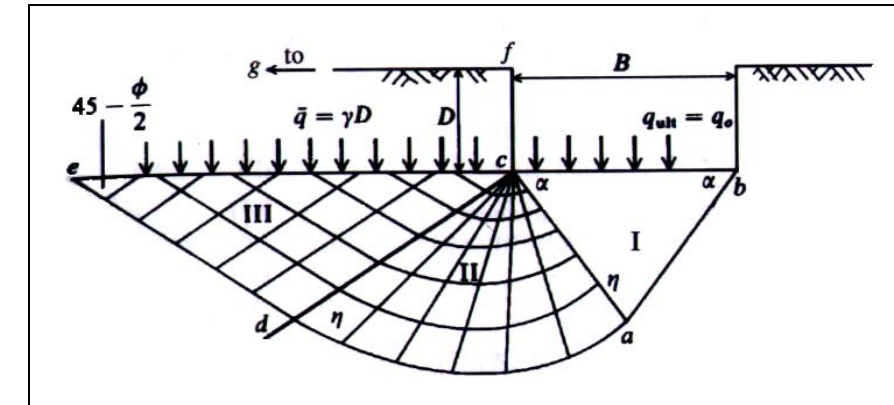
Las expresiones que determinan los factores de corrección son las siguientes:

$$t_q = \frac{A_1}{A_0}$$

$$t_c = \frac{L_1}{L_0}$$

$$t_\gamma = 0.5$$

Donde L1 y L0 son las longitudes de la figura anterior y de la figura siguiente respectivamente, y, A1 y A0 las áreas Efg de la figura anterior y ecfg de la figura siguiente:



Inclinación del plano de apoyo (Factores r)

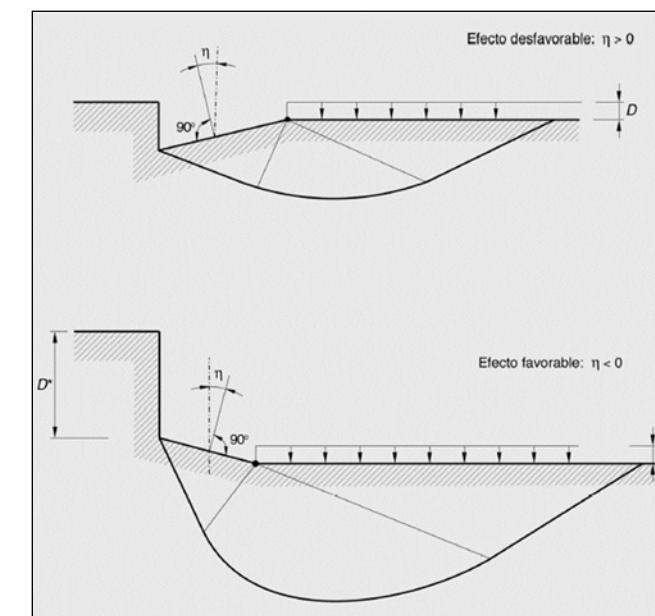
Los coeficientes de corrección para tener en cuenta este efecto son los siguientes (η en radianes):

$$r_q = e^{-2\eta \tan \phi}$$

$$r_c = \frac{r_q N_q - 1}{N_q - 1}$$

$$r_\gamma = r_q$$

La inclinación del plano de apoyo puede ser favorable o desfavorable en función de la geometría del apoyo, como refleja el siguiente esquema:



Para el caso no drenado se emplearán las siguientes expresiones para los factores de corrección:

$$r_q = 1$$

$$r_c = 1 - 0.4\eta$$

r_γ = no es de aplicación ($N_\gamma = 0$)

Estas expresiones son aplicables siempre que la pendiente de la capa de apoyo sea inferior que el 3H:1V.

8.2.2. Estados Límite de Servicio (Estimación de Asientos)

Son aquellos que provocan daños inferiores a los producidos por los estados límite últimos, no conduciendo a la ruina estructural del elemento, pero que sí limitan su estado funcional.

Los estados límite de servicio considerados corresponden a los provocados por los asientos de la cimentación. Los asientos se estimarán mediante el método elástico.

El cálculo de asientos con el modelo elástico parte de suponer una distribución de tensiones bajo la cimentación independiente del perfil del terreno, aplicando la solución de Boussinesq. La expresión empleada para determinar el asiento corresponde a Timoschenko y Goodier (1951):

$$\Delta H = q_0 B \frac{1 - \nu^2}{E_s} \left(I_1 + \frac{1 + 2\nu}{1 + \nu} I_2 \right) I_F$$

Donde:

- ΔH : Asentamientos registrados en una de las esquinas de la zapata.
- B : Anchura de la zapata.
- ν : Coeficiente de Poisson.
- E_s : Módulo elástico.
- I_1, I_2 : Factores que dependen de la geometría de la zapata y de la potencia de la capa compresible.
- I_F : Coeficiente que depende de las relaciones D/B y L/B , siendo D el empotramiento de la zapata y L la longitud de la misma, y que se obtiene del siguiente gráfico:

Las fórmulas que determinan los valores de I_1 y I_2 son:

$$I_1 = \frac{1}{M} \left[M \ln \frac{(1 + \sqrt{M^2 + 1}) \sqrt{M^2 + N^2}}{M(1 + \sqrt{M^2 + N^2 + 1})} + \ln \frac{(M + \sqrt{M^2 + 1}) \sqrt{1 + N^2}}{M + \sqrt{M^2 + N^2 + 1}} \right]$$

$$I_2 = \frac{N}{2\pi} \tan^{-1} \left(\frac{M}{N \sqrt{M^2 + N^2 + 1}} \right)$$

Donde:

$$M = L'/B' \quad B' = B/2$$

$$N = H/B' \quad L' = L/2$$

Siendo H la profundidad estimada en la que el incremento de tensión causado por la carga no genera deformaciones en el terreno.

8.2.3. Cálculo de cimentaciones profundas

En el caso de cimentaciones profundas, la carga de hundimiento de un grupo de pilotes puede alcanzarse mediante una rotura general del terreno por debajo del grupo, o por rotura local en las mediaciones de alguno de los pilotes.

A continuación, se detallan los métodos utilizados para obtener la carga de hundimiento de un pilote individual. Posteriormente se determinará cómo influye la presencia de un grupo de pilotes en la resistencia individual de cada uno.

8.2.3.1. Método basado en el SPT

Este método es de aplicación en suelos granulares, donde el contenido en finos no supere el 15% y que no contengan tamaños superiores a 5 cm.

El valor del índice N del ensayo SPT, se tiene que corregir en profundidad. Al mismo tiempo se ha de estandarizar al 60% de la energía teórica y promediarse a la punta del pilote.

La resistencia por punta del pilote se obtiene de la siguiente expresión:

$$q_p = \alpha \cdot N_{60} \cdot f_d$$

Donde:

- q_p : Resistencia Unitaria por Punta.
- α : Factor que depende de la granulometría del suelo, y que es de 1 kg/cm² en arenas finas y de 2 kg/cm² en arenas gruesas

- N_{60} : Valor medio del índice N del ensayo SPT, promediado a la punta y normalizado al 60% de la energía estándar.
- f_d : Factor adimensional función de la geometría del pilote, que se obtiene del siguiente modo:

$$f_d = 1 - \frac{1}{3} D \geq \frac{2}{3}$$

siendo D el diámetro del pilote en metros.

La resistencia por fuste se calculará a partir de la expresión (en kPa):

$$q_f = 2 \cdot N_{60}$$

El valor de q_f está limitado a 9 T/m².

8.2.3.2. Método basado en Ensayos de Presiometría

Para el cálculo de la resistencia por punta se pueden utilizar los resultados del ensayo de presiometría, que miden la presión radial necesaria para plastificar el terreno de las paredes de un sondeo. Esta presión se conoce como Presión Límite (p_l) y se relaciona con la carga unitaria de hundimiento del pilote (q_p). La expresión que relaciona estos parámetros es de:

$$q_p = K \cdot (p_l - K_0 \cdot p_0)$$

Dónde:

- q_p : Resistencia Unitaria por Punta.
- K : Coeficiente de proporcionalidad que depende del tipo de cimentación y del tipo de suelo (*Règles Techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil, Fascicule n°62 – Titre V*).

Soil		Non Displacement Pile	Displacement Pile
Clay & Silt	A	1.1	1.4
	B	1.2	1.5
	C	1.3	1.6
Sand & Gravel	A	1.0	4.2
	B	1.1	3.7
	C	1.2	3.2
Chalk	A	1.1	1.6
	B	1.4	2.2
	C	1.8	2.6
Marl & Calcareous Marl	A	1.8	2.6
	B		
Weak Rock	A	1.1 to 1.8	1.8 to 3.2
	B		

- p_l : Presión límite del ensayo de Presiometría
- p_0 : Presión vertical efectiva en las mediaciones del apoyo del pilote.
- K_0 : Coeficiente de empuje al reposo. Valor usual $K_0=0,5$.

La resistencia por fuste se tendrá que limitar a 9 t/m² en suelos granulares y a 7 t/m² en suelos cohesivos, y se puede obtener como:

$$q_f = \frac{1}{40} q_p$$

8.2.3.3. Método basado en criterio de Mohr-Coulomb

Para analizar la seguridad frente al hundimiento aplicando el método de cálculo basado en parámetros resistentes del modelo Mohr-Coulomb, se utilizará la siguiente expresión para el cálculo de la capacidad resistente por punta:

$$Q_p = N_q^* \times \sigma'_{v0} + N_c^* \times C$$

Donde:

- Q_p = carga de hundimiento unitaria por punta
- σ'_{v0} = Presión vertical efectiva al nivel de la punta del pilote
- C = cohesión
- N_c^* , N_q^* = factores de capacidad de carga para cimentaciones profundas:

$$Nq^* = 1,5 * \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi} e^{\pi \tan \phi} * fd \quad Nc^* = \frac{Nq^* - 1}{\tan \phi}$$

Donde

- ϕ = Ángulo de rozamiento interno
- $Fd = 2/3$ para pilotes de diámetro superior a 1 metro.

Los valores de C y ϕ a utilizar deben representar la resistencia del terreno en el entorno de la punta (zonas activa y pasiva).

Para comprobar las situaciones a corto plazo, con $\phi = 0$, el valor de Nc^* a adoptar debe tomarse igual a $Nc^* = 9 \times Fd$.

Para el cálculo de la resistencia por fuste se adoptará la siguiente expresión:

$$Rf = C + K_0 * \tan \delta * \sigma'_v \leq 0,9 Kg / cm^2$$

Donde:

- Rf = Resistencia unitaria por fuste frente a hundimiento al nivel considerado
- C = Cohesión al nivel considerado
- K_0 = Coeficiente de empuje al reposo
- $\tan \delta$ = Ángulo de fricción del contacto pilote-terreno
- σ'_v = Presión vertical efectiva al nivel considerado

Al no disponer de información fehaciente respecto al valor de K_0 y del ángulo δ , se supondrá aquí que $K_0 \times \tan \delta = 0,3$.

En ningún caso la resistencia por fuste unitaria deberá tomar un valor superior a 9 t/m^2 en el caso de suelos granulares o 7 t/m^2 en caso de cohesivos.

8.2.3.4. Aplicación del factor de seguridad (FS)

En cimentaciones superficiales, obtenida la tensión de hundimiento, se fijará la tensión admisible del terreno mediante un factor de seguridad que para las diferentes combinaciones de acciones puede adoptar los valores que se muestran en la siguiente tabla.

COMBINACIÓN DE ACCIONES	COEFICIENTE DE SEGURIDAD FRENTE AL HUNDIMIENTO
Casi permanente (*)	$F_1 \geq 3,00$
Característica	$F_2 \geq 2,60$
Accidental	$F_3 \geq 2,20$

Para el caso de cimentaciones profundas, a las resistencias unitarias hace falta aplicarles un factor de seguridad para obtener la carga admisible de diseño.

$$q_{Adm} = \frac{p_{vh}}{FS}$$

El factor de seguridad que se aplica dependerá del método de cálculo considerado, así la Guía de Cimentaciones en Obras de Carreteras establece los siguientes valores:



PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS UTILIZADO EN LA ESTIMACIÓN DE LA CARGA DE HUNDIMIENTO	COEFICIENTE DE SEGURIDAD FRENTE AL HUNDIMIENTO		
	COMBINACIÓN CASI PERMANENTE (*) F_1	COMBINACIÓN CARACTERÍSTICA F_2	COMBINACIONES ACCIDENTALES F_3
Cualquier tipo de pilotaje			
Método del SPT en suelos granulares	3	2,6	2,2
Método basado en el penetrómetro estático	2,5	2,2	1,8
Métodos basados en datos de penetrómetros dinámicos continuos y uso de correlaciones	3,5	3	2,6
Método basado en la resistencia a compresión simple de la roca (sólo para pilotes empotrados en roca)	3	2,6	2,2
Método basado en fórmulas analíticas y ensayos de laboratorio para medir el ángulo de rozamiento (o de laboratorio, o campo, para medir la resistencia al corte sin drenaje de arcillas)	3	2,6	2,2
Basado en ensayos de carga	2	1,7	1,5
Pilotes hincados			
Con control del avance y aplicación de la fórmula de Hiley	$(6 - s) \geq 3$	$(5 - s) \geq 2,6$	$(4 - s) \geq 2,2$
Con control de avance y aplicación de la ecuación de la onda	$(5 - s) \geq 2,5$	$(4 - s) \geq 2,2$	$(3 - s) \geq 1,8$
Con control electrónico de la hincada	2	1,7	1,5
Con control electrónico de la hincada y contraste con pruebas de carga	1,7	1,5	1,2

(*) Como valor del coeficiente de seguridad para la combinación de acciones casi permanente, en situaciones transitorias y de corto plazo, podrá adoptarse el coeficiente de seguridad F_2 (véase apartado 2.10).

Donde:

s = Avance por golpe al final de la hincada, expresado en milímetros.

Estos factores serán aplicables tanto para la resistencia por punta como por fuste.

8.3. Consideraciones generales

A continuación se procede a analizar de manera detallada las condiciones de cimentación de las estructuras del presente proyecto. No obstante, a modo previo cabe destacar las siguientes consideraciones de carácter general para las estructuras estudiadas:

- El dimensionado de las cimentaciones se ha realizado de acuerdo con las recomendaciones de la Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera publicada por el Ministerio de Fomento y realizada por la Dirección General de Carreteras.

- En general se prevé que debido a la moderada carga portante de las unidades mayoritariamente representadas en la parte superior del terreno (Rellenos antrópicos, materiales limosos y materiales gravosos de los depósitos de terraza aluvial y la parte más superficial y alterada del sustrato triásico (arcillas de consistencia firme), se deberá recurrir de a considerar una cimentación profunda para el estribo 1 y para la pila 1.
- En el caso del estribo 2, dado que el sustrato ofítico con GM III-II se encuentra a escasa profundidad, se podrá recurrir a una cimentación superficial en ese apoyo.
- Los pilotes serán perforados y hormigonados in situ. De cara al procedimiento de ejecución de los pilotes, dado que se prevé perforar en todos ellos suelos aluviales granulares y sustrato más alterado con presencia del nivel freático, se requerirá el empleo de una entubación recuperable a modo de sostenimiento con un diámetro interior que asegure una sección de 1.200 mm (diámetro de los pilotes proyectados).

8.4. Cálculo detallado de la cimentación de las estructuras

8.4.1. Puente Conexión Variante Irutia-Elizondo con NA-8307

8.4.1.1. Descripción general de la estructura

Se plantea una solución de puente mixto en su vano principal con luces de 40 y 22 m, de canto variable, siendo el mayor canto en la pila dado que el acuerdo vertical permite ampliarlo respetando los resguardos mínimos hidráulicos.

El vano principal, será de tipología mixta, de cajón metálico y losa de hormigón ejecutada in situ sobre prelosas prefabricadas. Este tipo de tipología permite la colocación del cajón metálico y prelosas prefabricadas desde ambas orillas sin necesidad de realizar cimbrados, islas o cualquier otra instalación auxiliar en la Zona de Dominio Público Hidráulico, salvaguardando así la seguridad en los trabajos y el valor ambiental del propio cauce.

El vano de compensación será de hormigón postesado, para compensar, con su peso, el desequilibrio de luces del tablero. En este caso, se considera viable el cimbrado del tablero por lo que se ha propuesto un tablero de hormigón ejecutado in situ de canto variable. Este tipo de tablero ofrece la posibilidad de reducir cantos respecto a una solución prefabricada, así como proporcionar un canto variable. El tramo metálico se vinculará mediante pretensado al tramo de hormigón, de manera que en situaciones de servicio se mantenga la junta entre materiales comprimida.

Desde el punto de vista paisajístico, dada la singularidad de la estructura y el entorno en que se encuentra, se ha propuesto un acabado en acero autopatinable (corten) para el tramo mixto. Este tipo de acero además ofrece una mayor durabilidad y por tanto menor coste en mantenimiento.

El canto del tablero es de 1,15 m en la sección sobre estribos, correspondiente a una relación canto/luz de L/35 aproximadamente, mientras que en la sección sobre pila el canto es de 2.25 m, correspondiente a una relación canto/luz de L/17.8 aproximadamente.

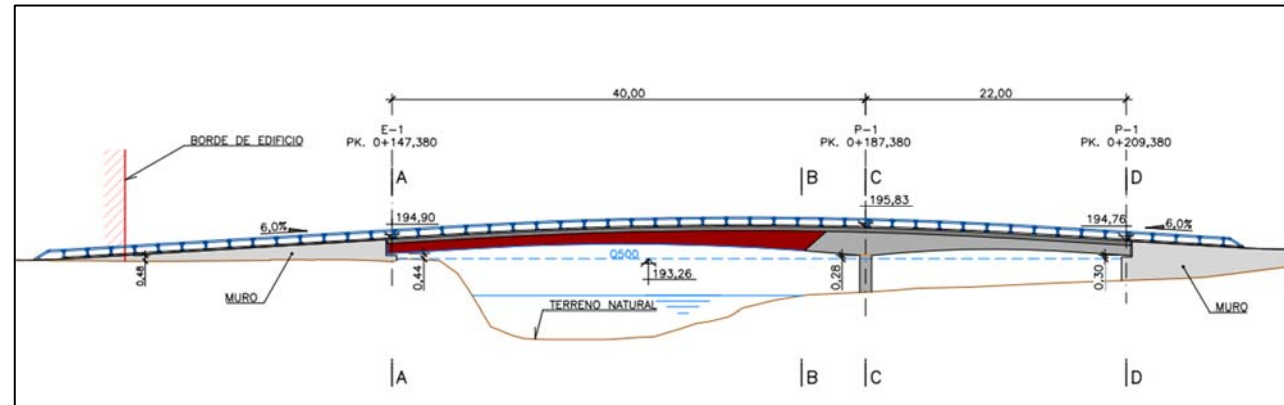


Imagen 13. Alzado del puente propuesto (Fuente: Elaboración propia)

8.4.1.2. Reconocimientos realizados

Para el estudio de esta estructura se dispone de los siguientes reconocimientos realizados para el presente proyecto:

- Sondeo 1 (17,80 m).
- Sondeo 2 (17,10 m).
- Sondeo 3 (13,05 m).

En la siguiente figura se muestra el perfil longitudinal geológico-geotécnico de la estructura:

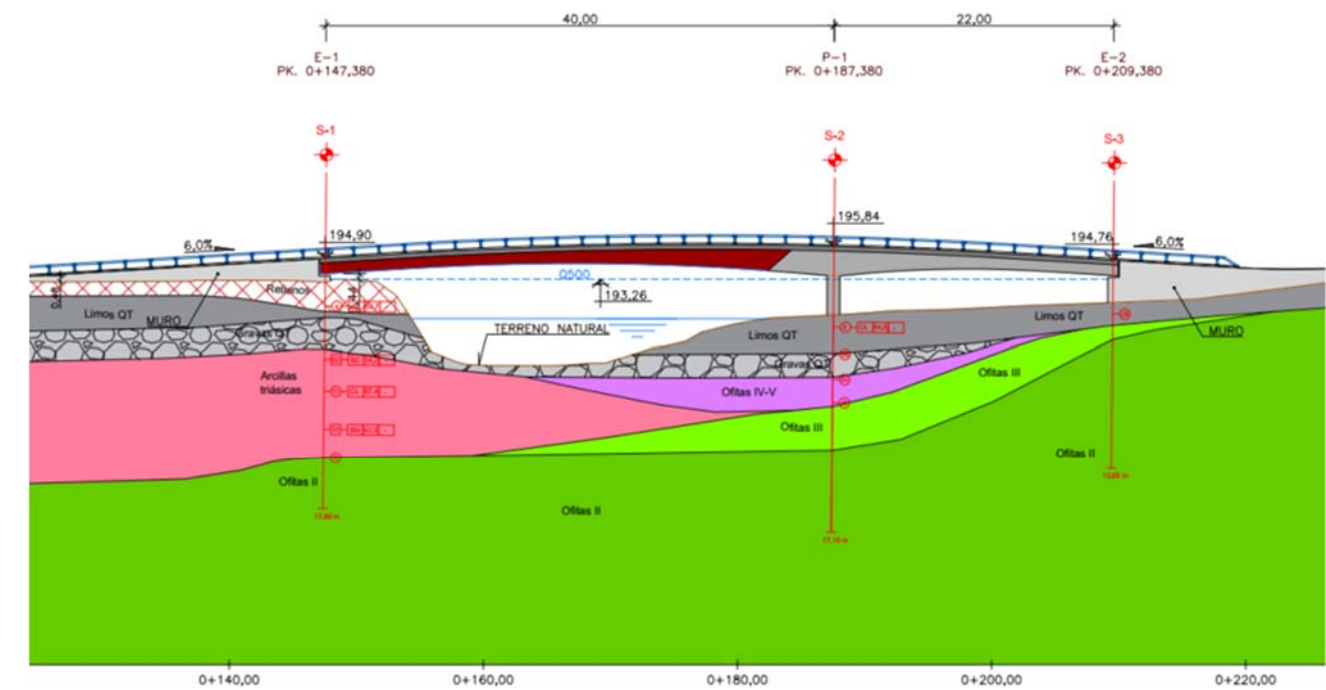


Imagen 14. Perfil longitudinal geológico geotécnico del puente (Fuente: Elaboración propia)

8.4.1.3. Tipología de cimentación

En la zona en la que se emplaza esta estructura existen en superficie determinadas zonas en las que hay materiales de bajas características geotécnicas (rellenos antrópicos, suelos aluviales cuaternarios de naturaleza limosa y la parte más superficial y alterada del sustrato ofítico).

A continuación se expone la profundidad a la que se ha detectado un sustrato de ofitas con GM II-III en cada uno de los apoyos:

- Estribo 1: 13,75 m hasta alcanzar un sustrato con GM II.
- Pila 1: 7,15 m hasta alcanzar un sustrato con GM III y 10,60 m hasta alcanzar un sustrato con GM II.
- Estribo 2: 1,80 m hasta alcanzar un sustrato con GM III y 2,90 m hasta alcanzar un sustrato con GM II.

En el caso del estribo 1 y de la pila 1, considerar una cimentación superficial en los primeros metros de materiales más alterados implicaría contar con cargas admisibles limitadas por asientos (menores a una pulgada para cargas del orden de 1-2 kg/cm²), además, implica un riesgo de asientos diferidos

y diferenciales elevados, por lo que se deberá proyectar una cimentación profunda en estos apoyos de la estructura.

En el caso del estribo 2, se podrá recurrir a una cimentación superficial que quede apoyada sobre las ofitas fracturadas. No se puede considerar una cimentación sobre roca dado que el sustrato presenta RQDs nulos, que no llegan al mínimo del 10% que marca la GCOC o la ROM, tal y como se muestra en la siguiente fotografía de las cajas del sondeo S-3:



Imagen 15. Sustrato ofítico intensamente fracturado en la zona del estribo 2 (Fuente: Elaboración propia)

A continuación, se analiza cada uno de los elementos de la cimentación:

8.4.1.3.1 Estribo E-1

En la zona del estribo E-1 y sus muros de acompañamiento tipo M-1 y M-2 se ha realizado el sondeo S-1. En este reconocimiento se ha identificado un nivel superior rellenos antrópicos que alcanza una profundidad máxima de 2,25 m. Por debajo de ellos existe un nivel de 0,50 m de limos arenosos y por debajo hay 2,45 m de gravas gruesas arenosas que forman parte de un nivel de terraza aluvial. Los materiales cuaternarios se presentan hasta 5,20 m de profundidad. A partir de esta cota se presentan los materiales triásicos, los cuales se presentan alterados a arcillas arenosas plásticas hasta 13,75 m de profundidad. Estas arcillas presentan una consistencia variable entre firme y muy firme, con valores NSPT que varían entre un mínimo de 11 y un máximo de 31. A partir de 13,75 m se presentan las ofitas muy fracturadas con grado de meteorización III-II y valores nulos de RQD. De cara a los cálculos de la cimentación, debido a su elevado grado de fracturación con valores RQD nulos, se considerarán como gravas.

El nivel freático en el entorno de este apoyo se localiza a 4,9 m de profundidad (cota 188,2 msnm).

Para este apoyo se recomienda considerar una cimentación profunda mediante pilotes, los cuales deberán empotrarse en las ofitas sanas con GM III-II que se presentan a partir de la cota 179,35 m.s.n.m. Según la geometría prevista, los pilotes proyectados empezarán en la cota 191,65 m.s.n.m. (cara inferior del encepado), habiéndose analizado la seguridad frente al hundimiento a partir del método basado en el criterio de Mohr-Coulomb.

Teniendo en cuenta los parámetros resistentes específicos para este apoyo y aplicando la formulación indicada, obtenemos el siguiente perfil de carga de hundimiento, carga admisible en combinación característica y carga admisible en condiciones quasi-permanentes con la profundidad para pilotes de 1,2 m de diámetro (en línea discontinua vertical se ha representado el tope estructural de los pilotes de 1,2 m y en línea horizontal discontinua se ha representado la profundidad a la que deberían llegar los pilotes para empotrarse el mínimo exigido de 6 diámetros).

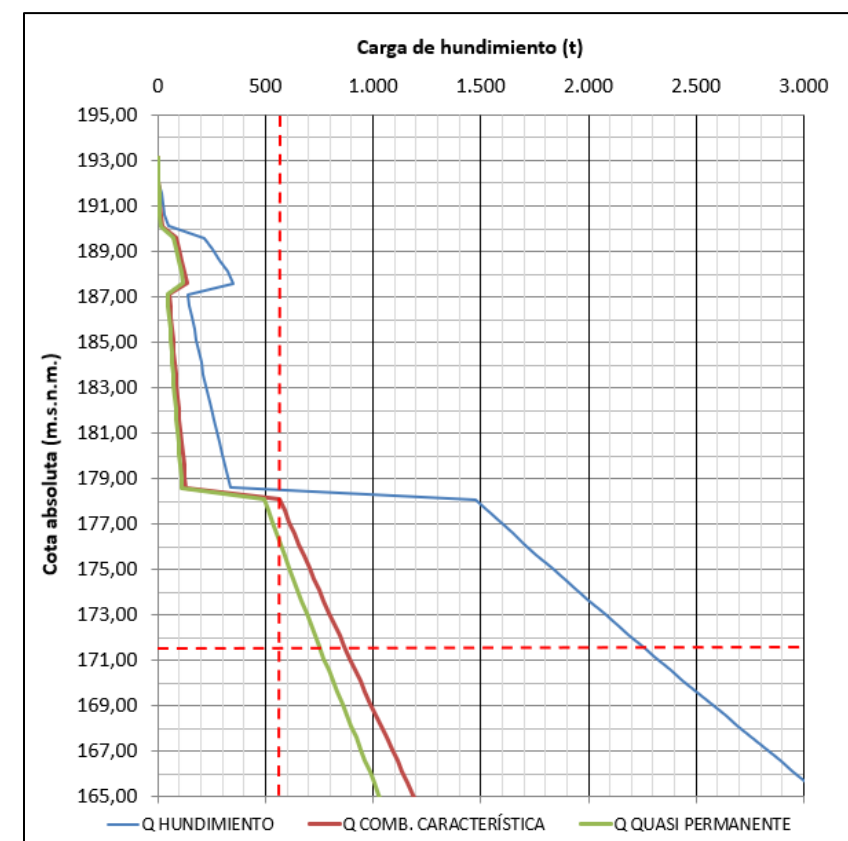


Imagen 16. Distribución de la carga de hundimiento con la profundidad del estribo 1 (Fuente: Elaboración propia)

La longitud del pilote medida desde la cota de la cara inferior del encepado a lo largo del eje vertical será de 19,5 m. Con esta longitud de pilote se asegura un empotramiento mínimo de 6 diámetros en los materiales del sustrato triásico sano y fracturado, se alcanza una carga superior al tope

estructural del pilote (577 t), y se dan respuesta a las solicitaciones horizontales que se detallan en el anejo de estructuras.

Para determinar el Coeficiente de balasto horizontal se ha empleado la formulación de GCOC según la cual el coeficiente de balasto horizontal (K_h) se relaciona con el módulo de deformación presiométrico E_p . Obteniendo los siguientes valores de rigidez transversal:

LITOLOGÍA	COTAS (m.s.n.m)		E.P. (t/m ²)	K.H. (t/m)
Rellenos antrópicos	193,35	190,85	500	750
Limos aluviales	190,85	190,35	725	1.088
Gravas aluviales	190,35	187,90	5.300	7.950
Ofitas alteradas GM V-VI	187,90	179,35	3.500	5.250
Ofitas GM III-II	< 179,35		20.000	30.000

Tabla 6. Coeficiente de balasto horizontal del estribo 1 (Fuente: Elaboración propia)

Para un pilote de 19,5 m de longitud tendríamos una rigidez vertical de:

Longitud de cálculo (m)	19,5
Módulo elástico del pilote (kPa)	30000000,0
Carga de hundimiento (kN)	5770,0
Diámetro pilote (m)	1,2
ks	17318,9 t/m
	173189,2 kN/m

Coeficiente de balasto vertical del estribo 1

8.4.1.3.2 Pila P-1

En la zona de la pila P-1 se ha realizado el sondeo S-2. En este reconocimiento se ha identificado un nivel superior limos arenosos bajo el nivel de tierra vegetal que alcanza una profundidad de 3,00 m. Por debajo existe un nivel de 1,85 m de potencia compuesto por gravas gruesas arenosas que forman parte de un nivel de terraza aluvial. Los materiales cuaternarios se presentan hasta 4,85 m de profundidad. A partir de esta cota se presentan los materiales triásicos, los cuales se presentan alterados a ofitas en matriz arcillosa hasta 7,15 m de profundidad. Estos materiales presentan una compacidad densa a muy densa. A partir de 7,15 m se presentan las ofitas fracturadas con grado de meteorización III-II y valores bajos de RQD.

No se ha detectado el nivel freático en el entorno de este apoyo.

Para este apoyo se recomienda considerar una cimentación profunda mediante pilotes, los cuales deberán empotrarse en las ofitas sanas con GM III-II que se presentan a partir de la cota 183,85 m.s.n.m. Según la geometría prevista, los pilotes proyectados empezarían en la cota 188,30 m.s.n.m. (cara inferior del encepado), habiéndose analizado la seguridad frente al hundimiento a partir del método basado en el criterio de Mohr-Coulomb.

Teniendo en cuenta los parámetros resistentes específicos para este apoyo y aplicando la formulación indicada, obtenemos el siguiente perfil de carga de hundimiento, carga admisible en combinación característica y carga admisible en condiciones quasi-permanentes con la profundidad para pilotes de 1,2 m de diámetro (en línea discontinua vertical se ha representado el tope estructural de los pilotes de 1,2 m y en línea horizontal discontinua se ha representado la profundidad a la que deberían llegar los pilotes para empotrarse el mínimo exigido de 6 diámetros).

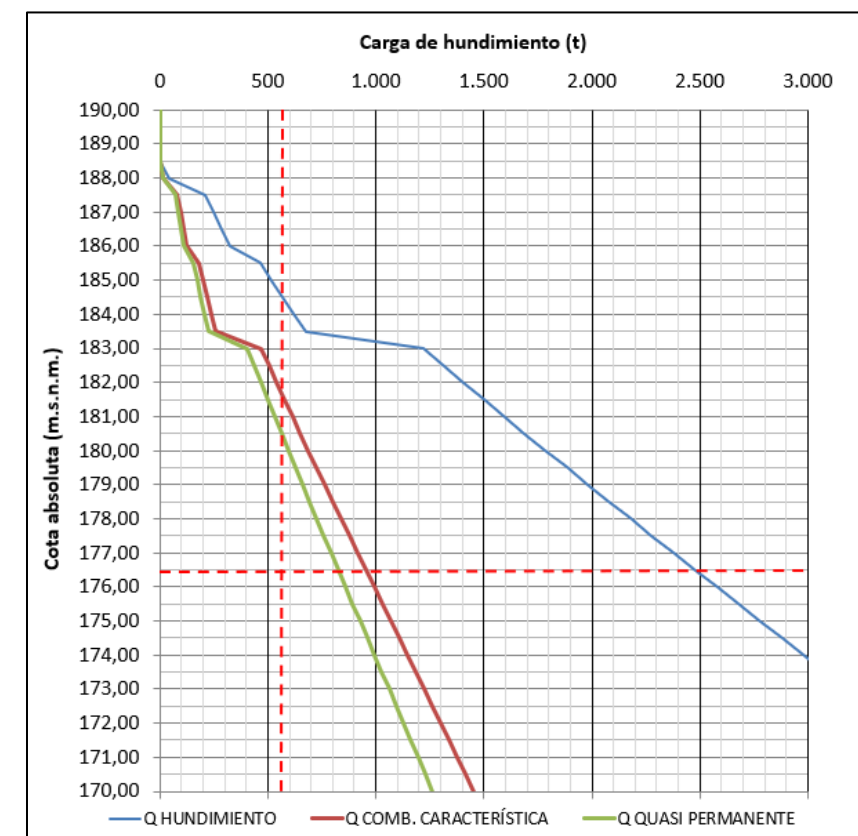


Imagen 17. Distribución de la carga de hundimiento con la profundidad de la pila 1 (Fuente: Elaboración propia)

La longitud del pilote medida desde la cota de la cara inferior del encepado a lo largo del eje vertical será de 11,7 m. Con esta longitud de pilote se asegura un empotramiento mínimo de 6 diámetros en los materiales del sustrato triásico sano y fracturado, se alcanza una carga superior al tope

estructural del pilote (577 t), y se dan respuesta a las solicitaciones horizontales que se detallan en el anejo de estructuras.

Para determinar el Coeficiente de balasto horizontal se ha empleado la formulación de GCOC según la cual el coeficiente de balasto horizontal (K_h) se relaciona con el módulo de deformación presiométrico E_p . Obteniendo los siguientes valores de rigidez transversal:

LITOLOGÍA	COTAS (m.s.n.m)		E.P. (t/m²)	K.H. (t/m)
Limos aluviales	191,00	188,00	725	1.088
Gravas aluviales	188,00	186,15	5.300	7.950
Ofitas alteradas GM V-VI	186,15	183,85	3.500	10.500
Ofitas GM III-II	< 183,85		20.000	30.000

Tabla 6. Coeficiente de balasto horizontal de la pila 1 (Fuente: Elaboración propia)

Para un pilote de 11,7 m de longitud tendríamos una rigidez vertical de:

Longitud de cálculo (m)	11,7
Módulo elástico del pilote (kPa)	30000000,0
Carga de hundimiento (kN)	5770,0
Diámetro pilote (m)	1,2
ks	18037,1 t/m
	180370,5 kN/m

Coeficiente de balasto vertical de la pila 1

8.4.1.3.3 Estribo E-2

Seguridad frente a estados límite últimos

Como se ha indicado anteriormente, para este estribo se ha contemplado la posibilidad de realizar una cimentación superficial apoyada en el sustrato triásico formado por ofitas intensamente fracturadas que presentan un índice RQD nulo. Para que la cimentación quede apoyada en los materiales con GM II, se deberá realizar un pozo de cimentación que quede apoyado en las ofitas presentes a 2,9 m de profundidad, esto es en el terreno natural existente a partir de la cota 189,10. De esta manera, se ha analizado la seguridad frente al hundimiento a partir del método de Mohr-Coulomb en condiciones drenadas. Como parámetros de cálculo, y estando del lado de la seguridad, a las gravas que forman parte del sustrato se les ha asignado un valor nulo de cohesión efectiva, un valor de ángulo de rozamiento interno efectivo de 38° , una densidad aparente de $2,1 \text{ t/m}^3$, y un módulo de deformación mínimo de 15.000 t/m^2 .

Teniendo en cuenta los parámetros resistentes indicados, y aplicando la formulación citada, para la hipótesis de cálculo más desfavorable obtendríamos una carga de hundimiento de $9,91 \text{ kg/cm}^2$ para una situación drenada (carga superior a la carga máxima en punta que transmitirá el estribo de $3,27 \text{ kg/cm}^2$), tal y como se muestra a continuación:

Carga Admisible Método Analítico (Condiciones Drenadas)

Fórmula de Brinch-Hansen

$$q_{bh} = q N_{q,i,s,r_q} + c N_{c,i,s,r_c} + 0.5 \gamma B' N_{\gamma,i,s,r_\gamma}$$

Factores de capacidad de carga:

$$N_q = 48.93$$

$$N_c = 61.35$$

$$N_\gamma = 74.90$$

Factores de corrección:

Geometría Zapata	s_{q1}	1.25
	s_{c1}	1.25
	$s_{\gamma1}$	0.91
Empotramiento	d_{q2}	1.06
	d_{c2}	1.07
	$d_{\gamma2}$	1.00
Inclinación carga	i_{q1}	0.74
	i_{c1}	0.73
	$i_{\gamma1}$	0.64
Base Inclinada	r_{q2}	1.00
	r_{c2}	1.00
	$r_{\gamma2}$	1.00
Excentricidad	B'	3.46 m
	L'	11.00 m
Factores de corrección	e_1	
	e_2	
	e_3	

Carga admisible en plano horizontal

$$q_{bh} = 0.98 q N_{q1} + 0.97 c N_{c1} + 0.58 \gamma B' N_{\gamma1}$$

$$q = 25.77 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_{bh} = 9.91 \text{ kg/cm}^2$$

Factor de seguridad = 2.6

Carga admisible en taludes

Pendiente del talud $\beta = 0^\circ$ rad
 Distancia coronación $d =$ m

$$q_{bh} = q N_{q1} + c N_{c1} + \gamma B' N_{\gamma1}$$

$$q = \text{kg/cm}^2$$

$$q_{bh} = \text{kg/cm}^2$$

Parámetros del Suelo:

Cohesión	$c =$	0.00 t/m^2
Densidad aparente	$\gamma =$	2.10 t/m^3
Ángulo de rozamiento	$\phi =$	38.00 $^\circ$

Geometría Cimentación:

Empotramiento	$D =$	1.00 m
Ancho de zapata	$B =$	4.20 m
Longitud de zapata	$L =$	11.00 m
Excentricidad	$e_{q1} =$	0.370 m
	$e_{c1} =$	0.000 m
Inclinación de zapata	$\eta =$	0.00 $^\circ$
		0.00 rad

Aplicación Carga:

Inclinación de carga según B	$\delta_{b1} =$	7.93 $^\circ$
Componente horizontal	$H_b =$	2.14 kg/cm^2
Componente vertical	$V =$	0.30 kg/cm^2

Imagen 18. Cálculo de la carga de hundimiento del estribo 2 en condiciones drenadas
(Fuente: Elaboración propia)

Se recomienda limitar la carga admisible a un máximo de 3,5 kg/cm².

Seguridad frente a estados límite de servicio (estimación de asientos)

Es necesario confirmar que los asientos provocados al aplicar la carga serán admisibles (inferiores a una pulgada). Según los valores determinados anteriormente y considerando sólo los asientos elásticos (inmediatos) al aplicar una carga máxima de $3,50 \text{ kg/cm}^2$ las deformaciones serían de $0,74 \text{ cm}$, las cuales se consideran admisibles.

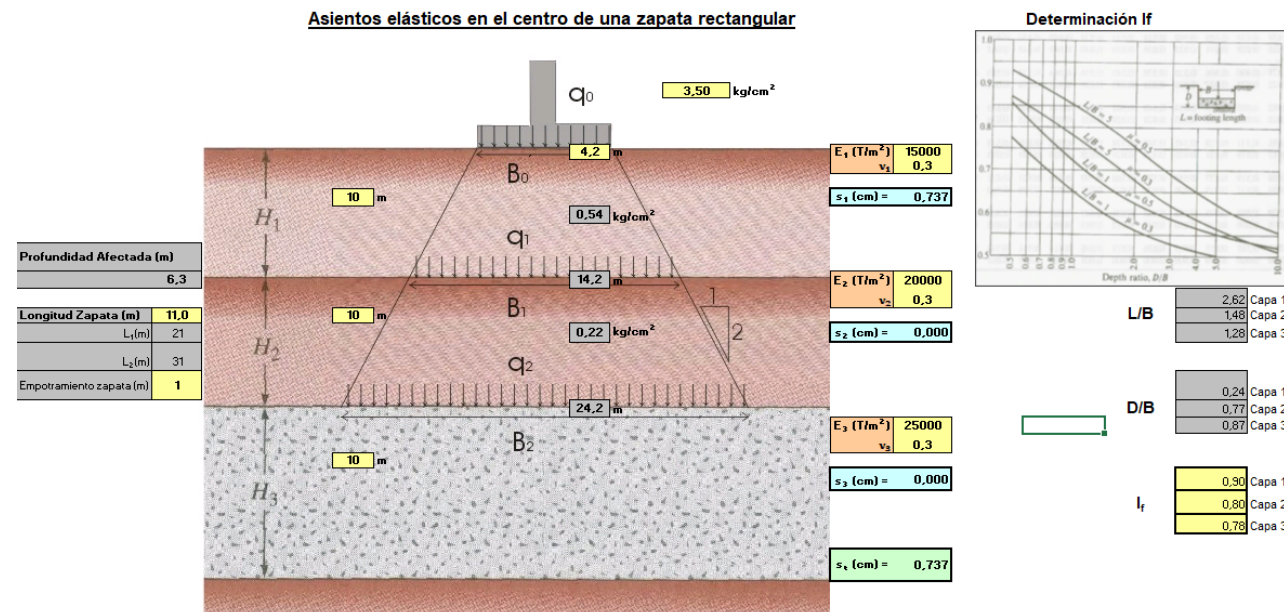


Imagen 19. Asientos generados en el estribo 2 para una carga admisible de 3,5 kg/cm² (Fuente: Elaboración propia)

8.4.2. Muros

Se han proyectado 4 muros de acompañamiento en los 2 estribos del puente:

- Estribo 1: Muro 1 de 26,52 m de longitud y Muro 2 de 28,10 m de longitud.
- Estribo 2: Muro 3 de 17,15 m de longitud y Muro 4 de 30,03 m de longitud.

Se han previsto en proyecto las 5 secciones de muros que se muestran a continuación:

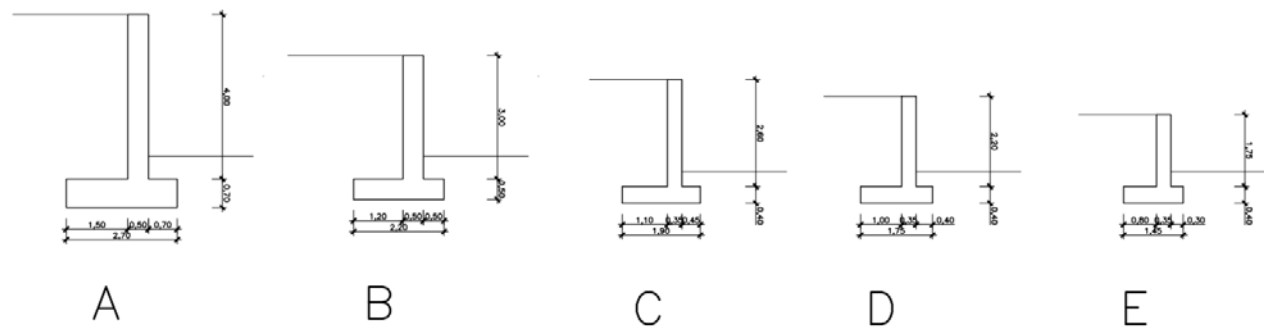


Imagen 20. Secciones de muro proyectadas (Fuente: Elaboración propia)

A continuación se indican las secciones que presentan cada uno de los muros:

- Muro 1: Una sección D y dos secciones E.

- Muro 2: Dos secciones D y una sección E.
- Muro 3: Una sección B, una sección D y una sección E.
- Muro 4: Una sección A, una sección B, una sección C y dos secciones E.

8.4.2.1. Muros de acompañamiento Estribo 1

En el estribo 1 se han proyectado los muros 1 y 2. En ellos se prevén 2 tipos de muros (secciones D y E) que se localizan aledaños al estribo 1 del puente.

En la tabla que se muestra a continuación se exponen las dimensiones geométricas y los esfuerzos principales de los muros del estribo 1:

Muro	Módulo	Sección	Long. (m)	Ancho (m)	Puntera (m)	Talón (m)	Carga vertical (kN)	Carga horizontal (kN)	Momento (mkN)	Excent. carga vert. (m)	Incl. carga vert. (°)
1	1	D	4,52	1,75	0,40	1,00	94,75	31,20	19,02	0,20	18,23
1	2	E	11,00	1,45	0,30	0,80	68,81	22,58	12,60	0,18	18,17
1	3	E	11,00	1,45	0,30	0,80	68,81	22,58	12,60	0,18	18,17
2	1	D	6,10	1,75	0,40	1,00	94,75	31,20	19,02	0,20	18,23
2	2	D	11,00	1,75	0,40	1,00	94,75	31,20	19,02	0,20	18,23
2	3	E	11,00	1,45	0,30	0,80	68,81	22,58	12,60	0,18	18,17

Tabla 7. Tabla resumen geometría de muros Estribo 1 (Fuente: Elaboración propia)

El perfil tipo de materiales que existe en la zona en la que se han proyectado los muros 1 y 2 es el siguiente:

- 0,0-1,2 m. Tierra vegetal y rellenos antrópicos.
- 1,2-3,7 m. Suelos aluviales cuaternarios formados por limos arenosos de consistencia blanda (NSPT medio de 5).
- 3,7-5,2 m. Suelos aluviales cuaternarios formados por gravas arenosas de compacidad densa (NSPT medio de 36).
- 5,2-13,7 m. Arcillas arenosas de edad triásica de consistencia media (NSPT medio de 15) y grado de meteorización VI.
- > 13,7 m. Ofitas muy fracturadas de edad triásica y grado de meteorización II.

El nivel de tierra vegetal y rellenos antrópicos detectado en el S-1 presenta 1,2 m de espesor, y llega hasta aproximadamente la cota 191,90. Por este motivo, las cimentaciones del muro deberán quedar apoyadas a partir de esta cota, siendo necesario proyectar un pequeño pozo (sombreado de color rosa en los perfiles que se muestran a continuación) que presentará un espesor de entre 0,20 y 0,55 m en el Muro 1 y de entre 0,20 y 0,30 m en el Muro 2, tal y como se muestra en los siguientes perfiles longitudinales de los muros:

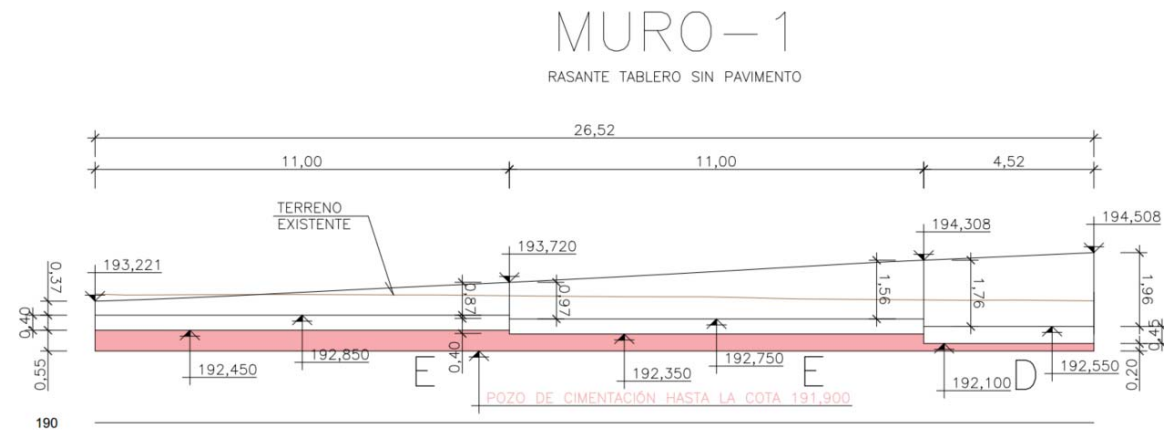


Imagen 21. Perfil longitudinal del Muro 1 (Fuente: Elaboración propia)

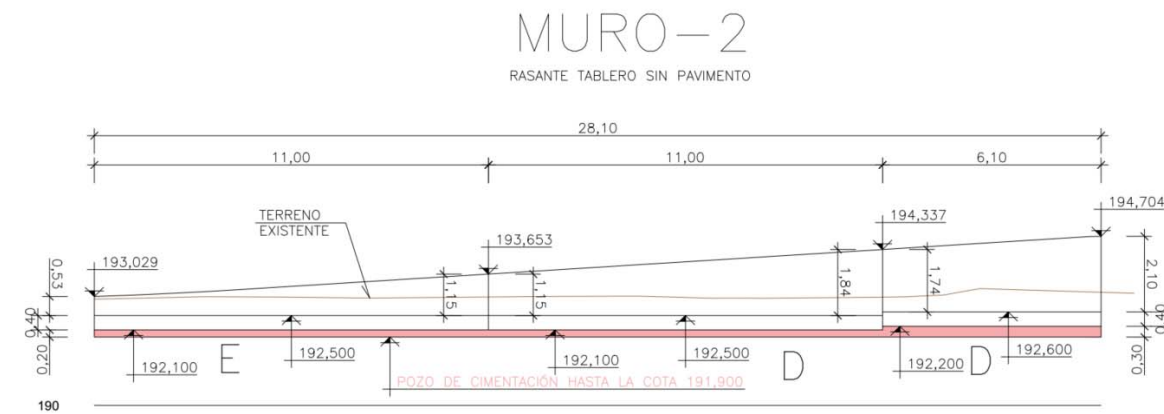


Imagen 22. Perfil longitudinal del Muro 2 (Fuente: Elaboración propia)

A continuación se dan las recomendaciones de cimentación de cada una de las secciones de muro del estribo 1 del puente:

Muro 1. Módulo 1 (sección D)

Seguridad frente a estados límite últimos

Para este muro se ha contemplado la posibilidad de realizar una cimentación superficial apoyada sobre los limos arenosos cuaternarios. Se deberá realizar un pozo de cimentación que quede apoyado en el terreno natural existente a partir de la cota 191,90. De esta manera, se ha analizado la seguridad frente al hundimiento a partir del método de Mohr-Coulomb tanto en condiciones no drenadas (el muro quedará apoyado sobre materiales aluviales cohesivos), como en condiciones drenadas, dado que la carga se transmitirá parcialmente a los materiales granulares que existen en la zona por debajo del nivel de limos.

Teniendo en cuenta los parámetros resistentes y aplicando la formulación citada, obtendríamos una carga de hundimiento de 1,01 kg/cm² para una situación drenada y una carga de hundimiento de 1,03 kg/cm² considerando una situación sin drenaje (cargas superiores a la carga máxima en punta que transmitirá el muro de 0,91 kg/cm²), tal y como se muestra a continuación:

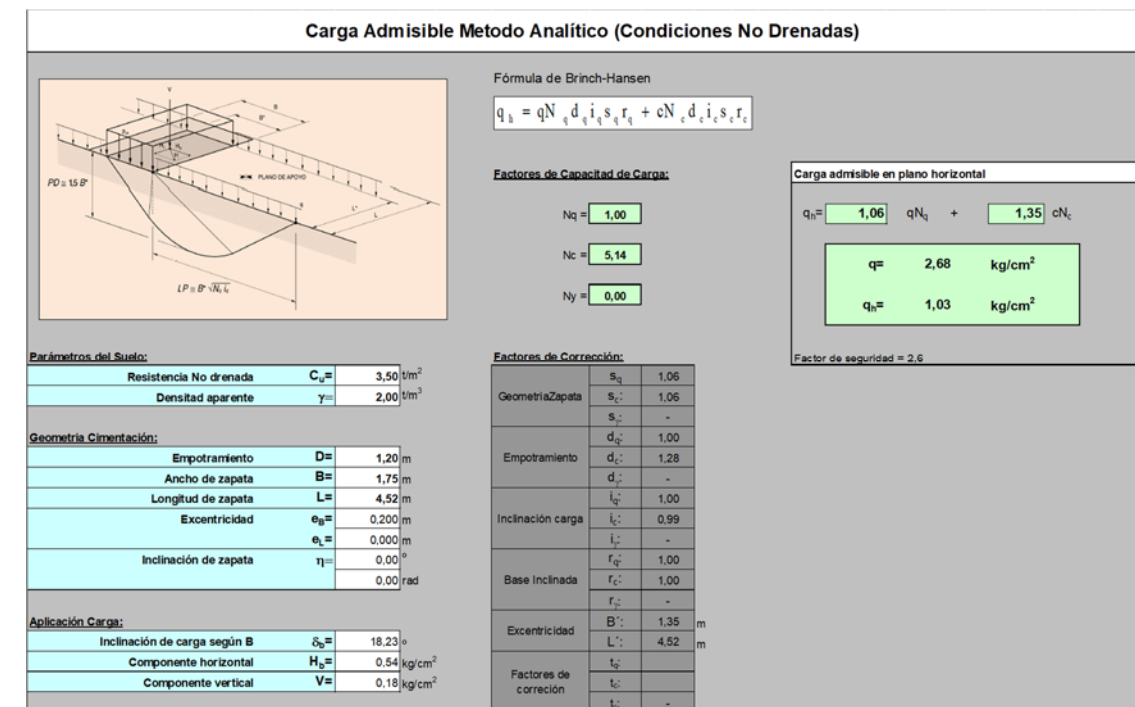


Imagen 23. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 1, Módulo 1, Sección D en condiciones no drenadas (Fuente: Elaboración propia)

Carga Admisible Metodo Analítico (Condiciones Drenadas)

Fórmula de Brinch-Hansen

$$q_b = q N_q d_i s_q r_q + c N_c d_i s_c r_c + 0,5 B' N_{q'} d_i s_{q'} r_{q'}$$

Factores de capacidad de carga:

$N_q = 11,85$
 $N_c = 22,25$
 $N_{q'} = 10,59$

Factores de corrección:

Geometría Zapata: $s_q = 1,16$, $s_c = 1,16$, $s_{q'} = 0,91$
 Empotramiento: $d_i = 1,22$, $d_{i'} = 1,24$, $d_{i''} = 1,00$
 Inclínación carga: $i_q = 0,46$, $i_c = 0,41$, $i_{q'} = 0,30$
 Base Inclínada: $r_q = 1,00$, $r_c = 1,00$, $r_{q'} = 1,00$
 Excentricidad: $B' = 1,35$ m, $L' = 4,52$ m

Factores de corrección:

$t_1 = 1,00$, $t_2 = 1,00$

Parámetros del Suelo:

Cohesión $c = 0,30$ t/m²
 Densidad aparente $\gamma = 2,00$ t/m³
 Ángulo de rozamiento $\phi = 26,00^\circ$

Geometría Cimentación:

Empotramiento $D = 1,20$ m
 Ancho de zapata $B = 1,75$ m
 Longitud de zapata $L = 4,52$ m
 Excentricidad $e_y = 0,200$ m
 $e_x = 0,000$ m
 Inclínación de zapata $\eta = 0,00^\circ$

Aplicación Carga:

Inclínación de carga según B $\delta_b = 18,23^\circ$
 Componente horizontal $H_b = 0,54$ kg/cm²
 Componente vertical $V = 0,18$ kg/cm²

Carga admisible en plano horizontal

$q_b = 0,65 q N_q + 0,58 c N_c + 0,27 (0,5 B' N_{q'})$

$q = 2,62$ kg/cm²
 $q_b = 1,01$ kg/cm²

Factor de seguridad = 2,6

Carga admisible en taludes

Pendiente del talud $\beta = 0^\circ$
 Distancia coronación $d = 0$ m

$q_b = q N_q + c N_c + 0,5 B' N_{q'}$

$q =$ kg/cm²
 $q_b =$ kg/cm²

Imagen 24. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 1, Módulo 1, Sección D en condiciones drenadas (Fuente: Elaboración propia)

Seguridad frente a estados límite de servicio (estimación de asientos)

Es necesario confirmar que los asientos provocados al aplicar la carga serán admisibles (inferiores a una pulgada). Según los valores determinados anteriormente y considerando sólo los asientos elásticos (inmediatos) al aplicar una carga máxima de 1,01 kg/cm² las deformaciones serían de 1,57 cm, las cuales se consideran admisibles.

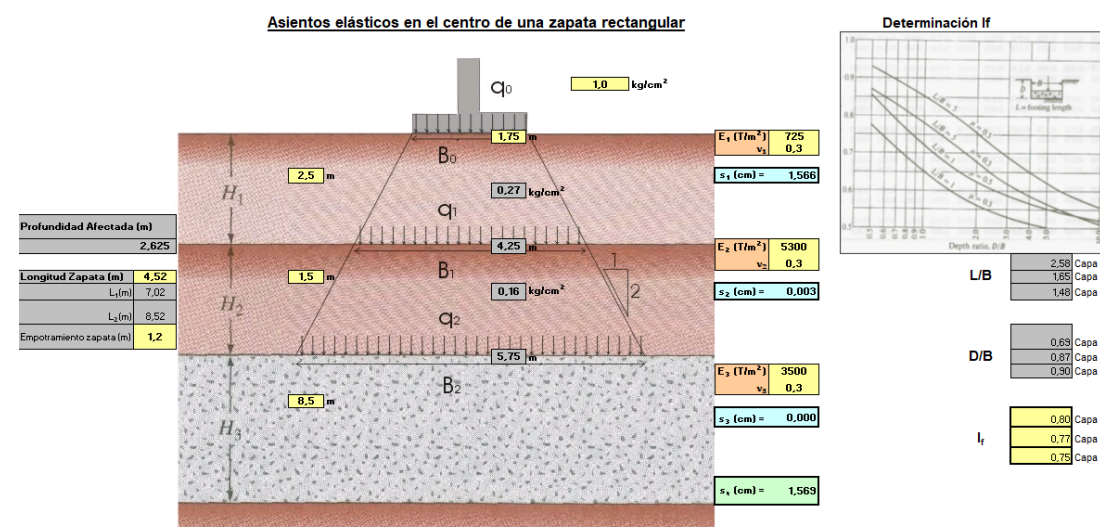


Imagen 25. Asientos generados en el Muro 1, Módulo 1, Sección D (Fuente: Elaboración propia)

Muro 1. Módulos 2 y 3 (sección E)

Seguridad frente a estados límite últimos

Para este muro se ha contemplado la posibilidad de realizar una cimentación superficial apoyada sobre los limos arenosos cuaternarios. Se deberá realizar un pozo de cimentación que quede apoyado en el terreno natural existente a partir de la cota 191,90. De esta manera, se ha analizado la seguridad frente al hundimiento a partir del método de Mohr-Coulomb tanto en condiciones no drenadas (el muro quedará apoyado sobre materiales aluviales cohesivos), como en condiciones drenadas, dado que la carga se transmitirá parcialmente a los materiales granulares que existen en la zona por debajo del nivel de limos.

Teniendo en cuenta los parámetros resistentes y aplicando la formulación citada, obtendríamos una carga de hundimiento de 0,93 kg/cm² para una situación drenada y una carga de hundimiento de 1,03 kg/cm² considerando una situación sin drenaje (cargas superiores a la carga máxima en punta que transmitirá el muro de 0,83 kg/cm²), tal y como se muestra a continuación:

Carga Admisible Metodo Analítico (Condiciones No Drenadas)

Fórmula de Brinch-Hansen

$$q_b = q N_q d_i s_q r_q + c N_c d_i s_c r_c$$

Factores de Capacidad de Carga:

$N_q = 1,00$
 $N_c = 5,14$
 $N_y = 0,00$

Factores de Corrección:

Geometría Zapata: $s_q = 1,02$, $s_c = 1,02$, $s_{q'} = -$
 Empotramiento: $d_i = 1,00$, $d_{i'} = 1,32$, $d_{i''} = -$
 Inclínación carga: $i_q = 1,00$, $i_c = -$, $i_{q'} = -$
 Base Inclínada: $r_q = 1,00$, $r_c = 1,00$, $r_{q'} = -$
 Excentricidad: $B' = 1,09$ m, $L' = 11,00$ m

Factores de corrección:

$t_1 = -$, $t_2 = -$

Parámetros del Suelo:

Resistencia No drenada $C_u = 3,50$ t/m²
 Densidad aparente $\gamma = 2,00$ t/m³

Geometría Cimentación:

Empotramiento $D = 1,20$ m
 Ancho de zapata $B = 1,45$ m
 Longitud de zapata $L = 11,00$ m
 Excentricidad $e_y = 0,180$ m
 $e_x = 0,000$ m
 Inclínación de zapata $\eta = 0,00^\circ$

Aplicación Carga:

Inclínación de carga según B $\delta_b = 18,17^\circ$
 Componente horizontal $H_b = 0,47$ kg/cm²
 Componente vertical $V = 0,16$ kg/cm²

Carga admisible en plano horizontal

$q_b = 1,02 q N_q + 1,35 c N_c$

$q = 2,67$ kg/cm²
 $q_b = 1,03$ kg/cm²

Factor de seguridad = 2,6

Imagen 26. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 1, Módulos 2 y 3, Sección E en condiciones no drenadas (Fuente: Elaboración propia)

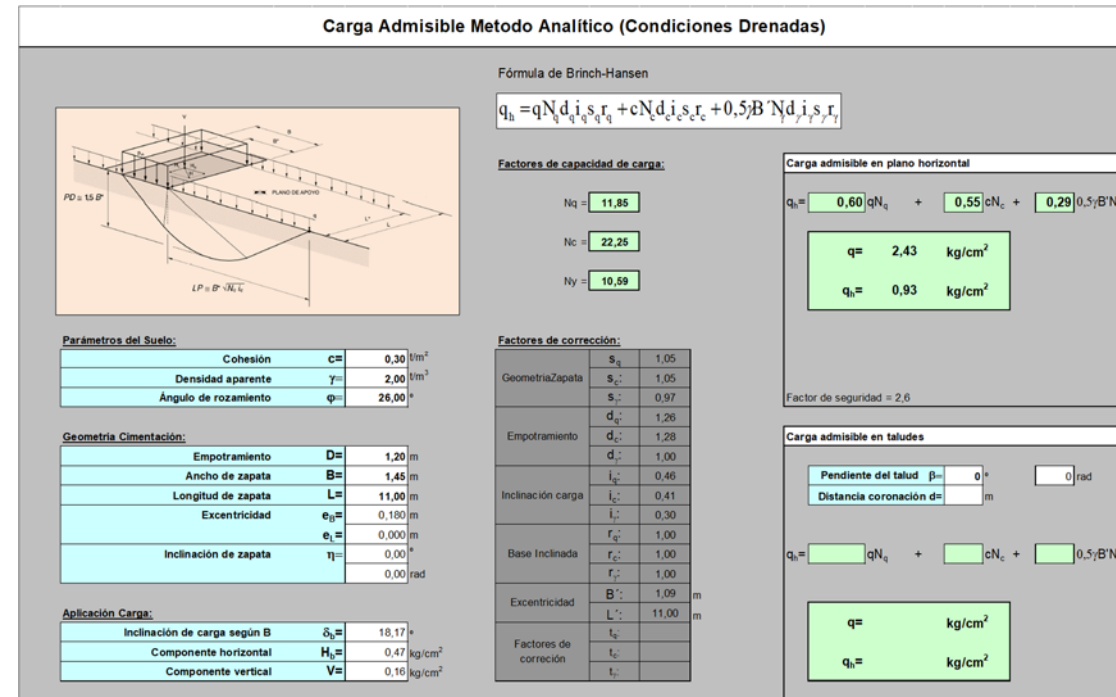


Imagen 27. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 1, Módulos 2 y 3, Sección E en condiciones drenadas (Fuente: Elaboración propia)

Seguridad frente a estados límite de servicio (estimación de asientos)

Es necesario confirmar que los asientos provocados al aplicar la carga serán admisibles (inferiores a una pulgada). Según los valores determinados anteriormente y considerando sólo los asientos elásticos (inmediatos) al aplicar una carga máxima de 0,93 kg/cm² las deformaciones serían de 1,40 cm, las cuales se consideran admisibles.

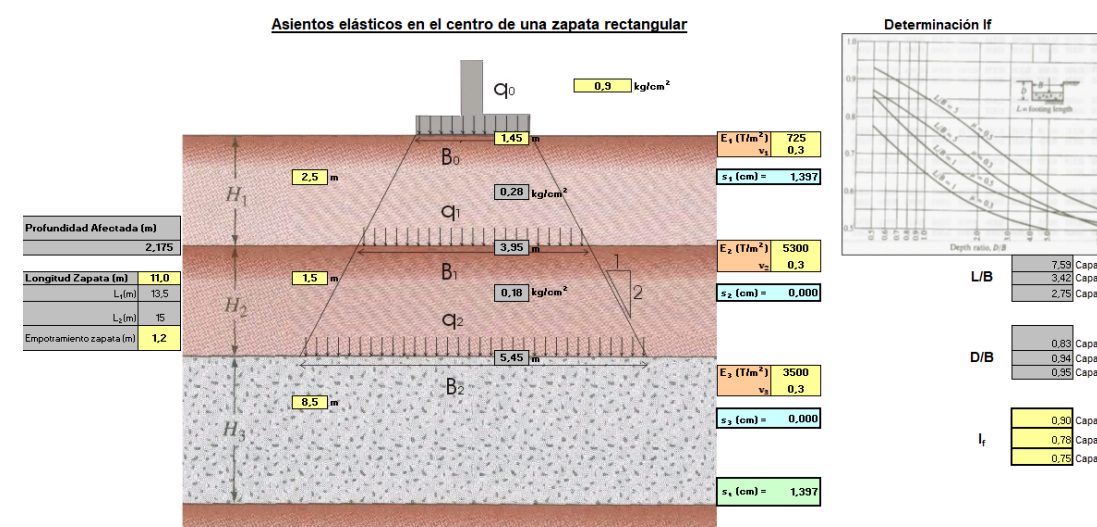


Imagen 28. Asientos generados en el Muro 1, Módulos 2 y 3, Sección E (Fuente: Elaboración propia)

Muro 2. Módulo 1 (sección D)

Seguridad frente a estados límite últimos

Para este muro se ha contemplado la posibilidad de realizar una cimentación superficial apoyada sobre los limos arenosos cuaternarios. Se deberá realizar un pozo de cimentación que quede apoyado en el terreno natural existente a partir de la cota 191,90. De esta manera, se ha analizado la seguridad frente al hundimiento a partir del método de Mohr-Coulomb tanto en condiciones no drenadas (el muro quedará apoyado sobre materiales aluviales cohesivos), como en condiciones drenadas, dado que la carga se transmitirá parcialmente a los materiales granulares que existen en la zona por debajo del nivel de limos.

Teniendo en cuenta los parámetros resistentes y aplicando la formulación citada, obtendríamos una carga de hundimiento de 0,98 kg/cm² para una situación drenada y una carga de hundimiento de 1,02 kg/cm² considerando una situación sin drenaje (cargas superiores a la carga máxima en punta que transmitirá el muro de 0,91 kg/cm²), tal y como se muestra a continuación:

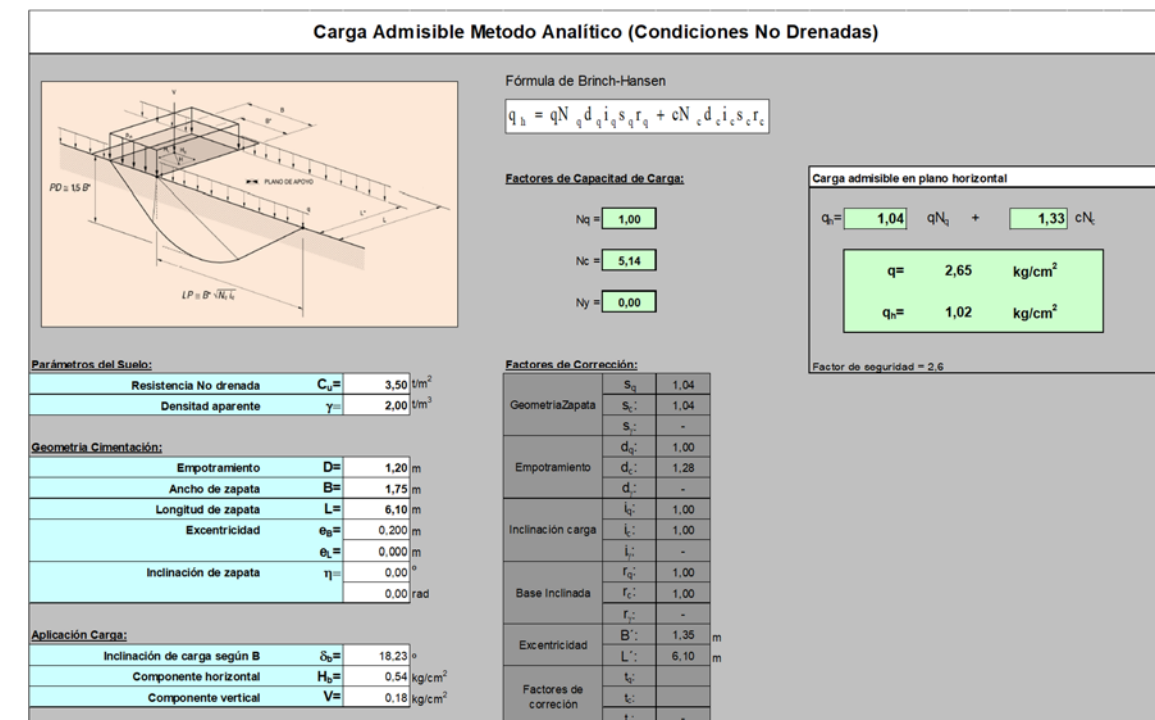


Imagen 29. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 2, Módulo 1, Sección D en condiciones no drenadas (Fuente: Elaboración propia)

Carga Admisible Metodo Analítico (Condiciones Drenadas)

Fórmula de Brinch-Hansen

$$q_b = q N_q d_i s_q r_q + c N_c d_i s_c r_c + 0,5 \gamma B' N_{\gamma} d_i s_{\gamma} r_{\gamma}$$

Factores de capacidad de carga:

$N_q = 11,85$
 $N_c = 22,25$
 $N_{\gamma} = 10,59$

Carga admisible en plano horizontal

$q_b = 0,62 q N_q + 0,56 c N_c + 0,28 (0,5 \gamma B' N_{\gamma})$

$q = 2,55 \text{ kg/cm}^2$
 $q_b = 0,98 \text{ kg/cm}^2$

Factores de corrección:

$s_q = 1,12$
 $s_c = 1,12$
 $s_{\gamma} = 0,93$
 $d_i = 1,22$
 $d_c = 1,24$
 $d_{\gamma} = 1,00$
 $i_q = 0,46$
 $i_c = 0,41$
 $i_{\gamma} = 0,30$
 $r_q = 1,00$
 $r_c = 1,00$
 $r_{\gamma} = 1,00$
 $B' = 1,35 \text{ m}$
 $L' = 6,10 \text{ m}$

Parámetros del Suelo:

Cohesión $c = 0,30 \text{ t/m}^2$
 Densidad aparente $\gamma = 2,00 \text{ t/m}^3$
 Ángulo de rozamiento $\phi = 26,00^\circ$

Geometría Cimentación:

Empotramiento $D = 1,20 \text{ m}$
 Ancho de zapata $B = 1,75 \text{ m}$
 Longitud de zapata $L = 6,10 \text{ m}$
 Excentricidad $e_y = 0,200 \text{ m}$
 $e_x = 0,000 \text{ m}$
 Inclinación de zapata $\eta = 0,00^\circ$

Aplicación Carga:

Inclinación de carga según B $\delta_b = 18,23^\circ$
 Componente horizontal $H_b = 0,54 \text{ kg/cm}^2$
 Componente vertical $V = 0,18 \text{ kg/cm}^2$

Carga admisible en taludes

Pendiente del talud $\beta = 0^\circ$
 Distancia coronación $d = 0 \text{ m}$

$q_b = q N_q + c N_c + 0,5 \gamma B' N_{\gamma}$

$q = \text{kg/cm}^2$
 $q_b = \text{kg/cm}^2$

Factor de seguridad = 2,6

Imagen 30. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 2, Módulo 1, Sección D en condiciones drenadas (Fuente: Elaboración propia)

Seguridad frente a estados límite de servicio (estimación de asientos)

Es necesario confirmar que los asientos provocados al aplicar la carga serán admisibles (inferiores a una pulgada). Según los valores determinados anteriormente y considerando sólo los asientos elásticos (inmediatos) al aplicar una carga máxima de $0,98 \text{ kg/cm}^2$ las deformaciones serían de $1,59 \text{ cm}$, las cuales se consideran admisibles.

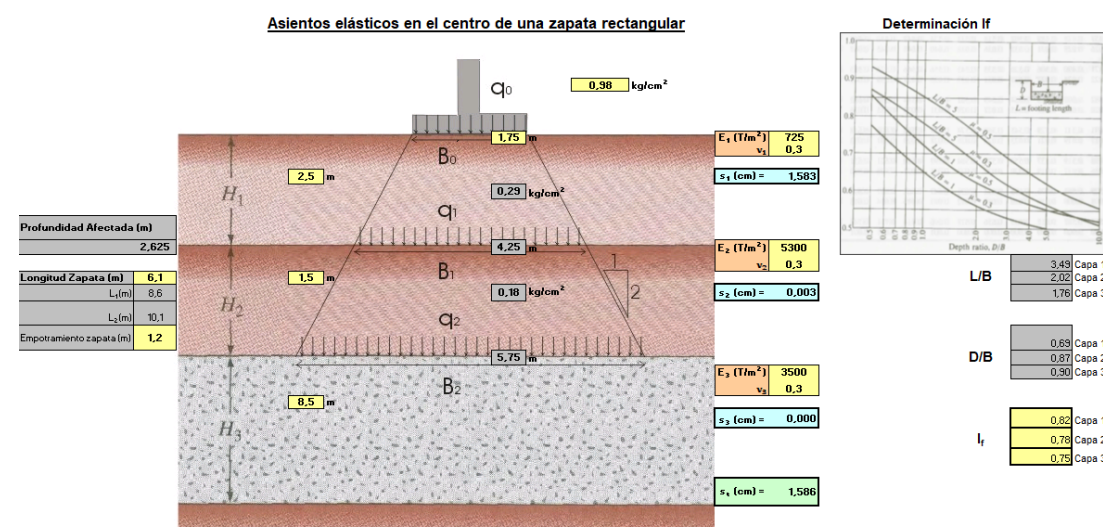


Imagen 31. Asientos generados en el Muro 2, Módulo 1, Sección D (Fuente: Elaboración propia)

Muro 2. Módulo 2 (sección D)

Seguridad frente a estados límite últimos

Para este muro se ha contemplado la posibilidad de realizar una cimentación superficial apoyada sobre los limos arenosos cuaternarios. Se deberá realizar un pozo de cimentación que quede apoyado en el terreno natural existente a partir de la cota 191,90. De esta manera, se ha analizado la seguridad frente al hundimiento a partir del método de Mohr-Coulomb tanto en condiciones no drenadas (el muro quedará apoyado sobre materiales aluviales cohesivos), como en condiciones drenadas, dado que la carga se transmitirá parcialmente a los materiales granulares que existen en la zona por debajo del nivel de limos.

Teniendo en cuenta los parámetros resistentes y aplicando la formulación citada, obtendríamos una carga de hundimiento de $0,95 \text{ kg/cm}^2$ para una situación drenada y una carga de hundimiento de $1,00 \text{ kg/cm}^2$ considerando una situación sin drenaje (cargas superiores a la carga máxima en punta que transmitirá el muro de $0,91 \text{ kg/cm}^2$), tal y como se muestra a continuación:

Carga Admisible Metodo Analítico (Condiciones No Drenadas)

Fórmula de Brinch-Hansen

$$q_b = q N_q d_i s_q r_q + c N_c d_i s_c r_c$$

Factores de Capacidad de Carga:

$N_q = 1,00$
 $N_c = 5,14$
 $N_{\gamma} = 0,00$

Carga admisible en plano horizontal

$q_b = 1,02 q N_q + 1,31 c N_c$

$q = 2,60 \text{ kg/cm}^2$
 $q_b = 1,00 \text{ kg/cm}^2$

Factores de Corrección:

$s_q = 1,02$
 $s_c = 1,02$
 $s_{\gamma} = -$
 $d_i = 1,00$
 $d_c = 1,28$
 $d_{\gamma} = -$
 $i_q = 1,00$
 $i_c = -$
 $i_{\gamma} = -$
 $r_q = 1,00$
 $r_c = 1,00$
 $r_{\gamma} = -$
 $B' = 1,35 \text{ m}$
 $L' = 11,00 \text{ m}$

Parámetros del Suelo:

Resistencia No drenada $C_u = 3,50 \text{ t/m}^2$
 Densidad aparente $\gamma = 2,00 \text{ t/m}^3$

Geometría Cimentación:

Empotramiento $D = 1,20 \text{ m}$
 Ancho de zapata $B = 1,75 \text{ m}$
 Longitud de zapata $L = 11,00 \text{ m}$
 Excentricidad $e_y = 0,200 \text{ m}$
 $e_x = 0,000 \text{ m}$
 Inclinación de zapata $\eta = 0,00^\circ$

Aplicación Carga:

Inclinación de carga según B $\delta_b = 18,23^\circ$
 Componente horizontal $H_b = 0,54 \text{ kg/cm}^2$
 Componente vertical $V = 0,18 \text{ kg/cm}^2$

Carga admisible en taludes

Pendiente del talud $\beta = 0^\circ$
 Distancia coronación $d = 0 \text{ m}$

$q_b = q N_q + c N_c + 0,5 \gamma B' N_{\gamma}$

$q = \text{kg/cm}^2$
 $q_b = \text{kg/cm}^2$

Factor de seguridad = 2,6

Imagen 32. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 2, Módulo 2, Sección D en condiciones no drenadas (Fuente: Elaboración propia)

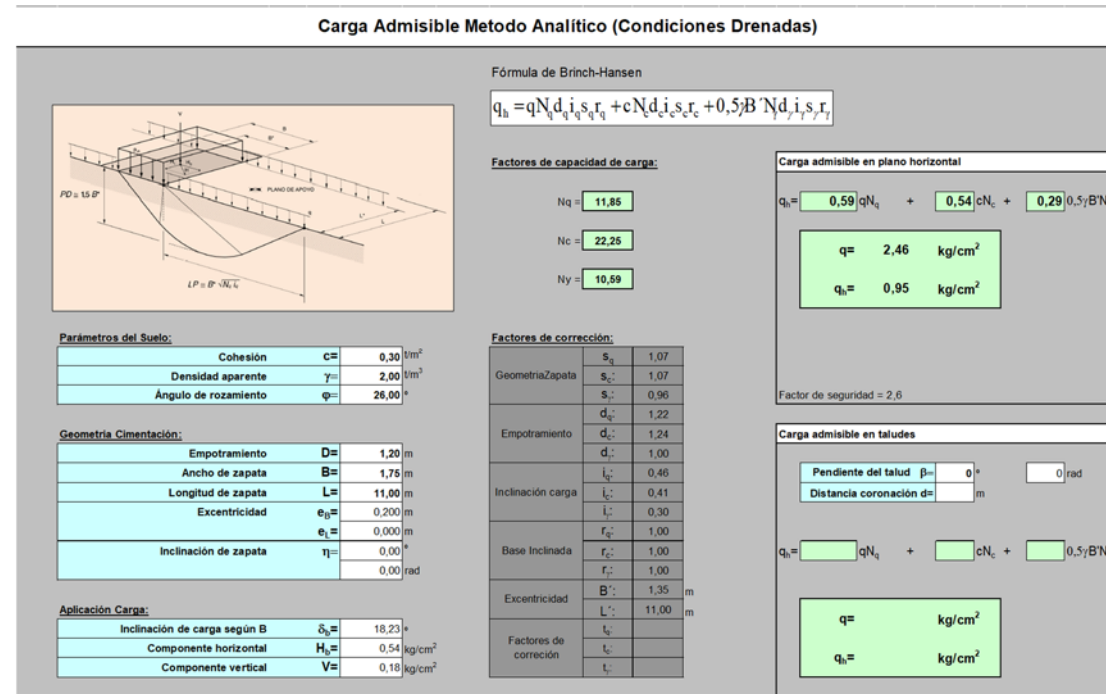


Imagen 33. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 2, Módulo 2, Sección D en condiciones drenadas (Fuente: Elaboración propia)

Seguridad frente a estados límite de servicio (estimación de asientos)

Es necesario confirmar que los asientos provocados al aplicar la carga serán admisibles (inferiores a una pulgada). Según los valores determinados anteriormente y considerando sólo los asientos elásticos (inmediatos) al aplicar una carga máxima de 0,95 kg/cm² las deformaciones serían de 1,71 cm, las cuales se consideran admisibles.

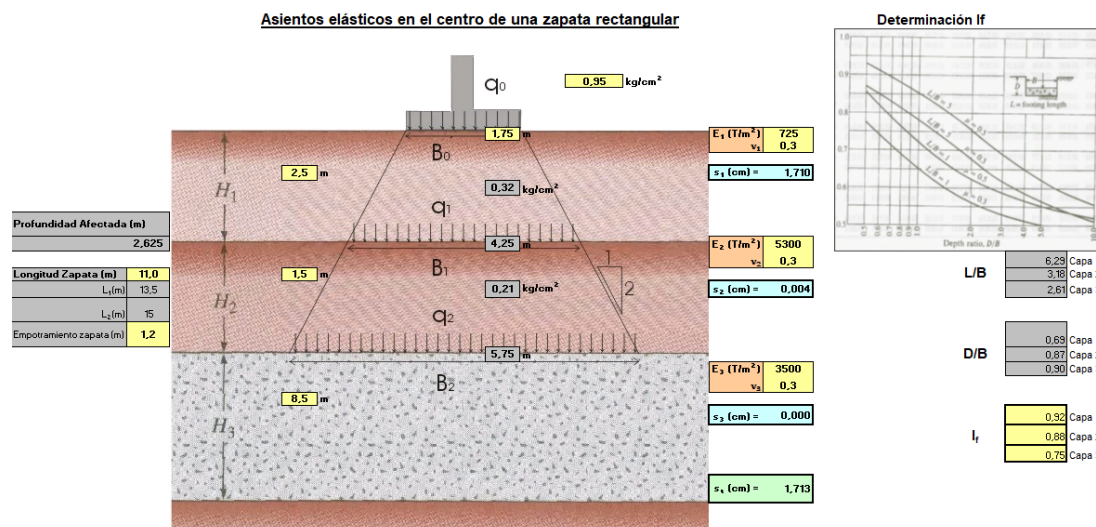


Imagen 34. Asientos generados en el Muro 2, Módulo 2, Sección D (Fuente: Elaboración propia)

Muro 2. Módulo 3 (sección E)

Seguridad frente a estados límite últimos

Para este muro se ha contemplado la posibilidad de realizar una cimentación superficial apoyada sobre los limos arenosos cuaternarios. Se deberá realizar un pozo de cimentación que quede apoyado en el terreno natural existente a partir de la cota 191,90. De esta manera, se ha analizado la seguridad frente al hundimiento a partir del método de Mohr-Coulomb tanto en condiciones no drenadas (el muro quedará apoyado sobre materiales aluviales cohesivos), como en condiciones drenadas, dado que la carga se transmitirá parcialmente a los materiales granulares que existen en la zona por debajo del nivel de limos.

Teniendo en cuenta los parámetros resistentes y aplicando la formulación citada, obtendríamos una carga de hundimiento de 0,93 kg/cm² para una situación drenada y una carga de hundimiento de 1,03 kg/cm² considerando una situación sin drenaje (cargas superiores a la carga máxima en punta que transmitirá el muro de 0,83 kg/cm²), tal y como se muestra a continuación:

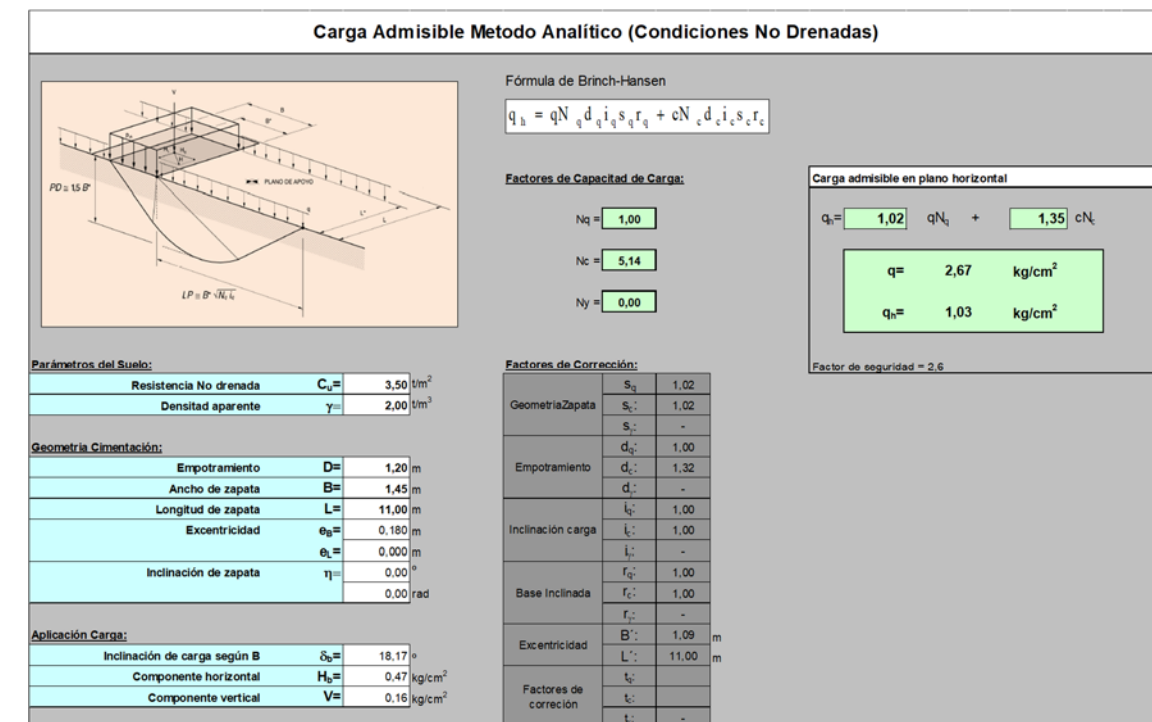


Imagen 35. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 1, Módulo 3, Sección E en condiciones no drenadas (Fuente: Elaboración propia)

Carga Admisible Metodo Analítico (Condiciones Drenadas)

Fórmula de Brinch-Hansen

$$q_b = q N_q d_i s_q r_q + c N_c d_i s_c r_c + 0,5 \gamma B' N_{\gamma} d_i s_{\gamma} r_{\gamma}$$

Factores de capacidad de carga:

$N_q = 11,85$
 $N_c = 22,25$
 $N_{\gamma} = 10,59$

Factores de corrección:

Geometría Zapata:
 $s_q = 1,05$
 $s_c = 1,05$
 $s_{\gamma} = 0,97$
 $d_q = 1,28$
 $d_c = 1,28$
 $d_{\gamma} = 1,00$
 $i_q = 0,46$
 $i_c = 0,41$
 $i_{\gamma} = 0,30$
 $r_q = 1,00$
 $r_c = 1,00$
 $r_{\gamma} = 1,00$
 $B' = 1,09$
 $L' = 11,00$
 $i_e = 1,00$
 $i_{\gamma} = 1,00$
 $i_c = 1,00$
 $i_{\gamma} = 1,00$

Carga admisible en plano horizontal

$q_b = 0,60 q N_q + 0,55 c N_c + 0,29 (0,5 \gamma B' N_{\gamma})$

$q = 2,43 \text{ kg/cm}^2$
 $q_b = 0,93 \text{ kg/cm}^2$

Carga admisible en taludes

Pendiente del talud $\beta = 0^\circ$
 Distancia coronación $d = 0 \text{ m}$

$q_b = q N_q + c N_c + 0,5 \gamma B' N_{\gamma}$

$q = \text{kg/cm}^2$
 $q_b = \text{kg/cm}^2$

Parámetros del Suelo:

Cohesión $c = 0,30 \text{ t/m}^2$
 Densidad aparente $\gamma = 2,00 \text{ t/m}^3$
 Ángulo de rozamiento $\phi = 26,00^\circ$

Geometría Cimentación:

Empotramiento $D = 1,20 \text{ m}$
 Ancho de zapata $B = 1,45 \text{ m}$
 Longitud de zapata $L = 11,00 \text{ m}$
 Excentricidad $e_y = 0,180 \text{ m}$
 $e_x = 0,000 \text{ m}$
 Inclínación de zapata $\eta = 0,00^\circ$

Aplicación Carga:

Inclínación de carga según B $\delta_b = 18,17^\circ$
 Componente horizontal $H_b = 0,47 \text{ kg/cm}^2$
 Componente vertical $V = 0,16 \text{ kg/cm}^2$

Imagen 36. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 1, Módulo 3, Sección E en condiciones drenadas (Fuente: Elaboración propia)

Seguridad frente a estados límite de servicio (estimación de asientos)

Es necesario confirmar que los asientos provocados al aplicar la carga serán admisibles (inferiores a una pulgada). Según los valores determinados anteriormente y considerando sólo los asientos elásticos (inmediatos) al aplicar una carga máxima de $0,93 \text{ kg/cm}^2$ las deformaciones serían de $1,40 \text{ cm}$, las cuales se consideran admisibles.

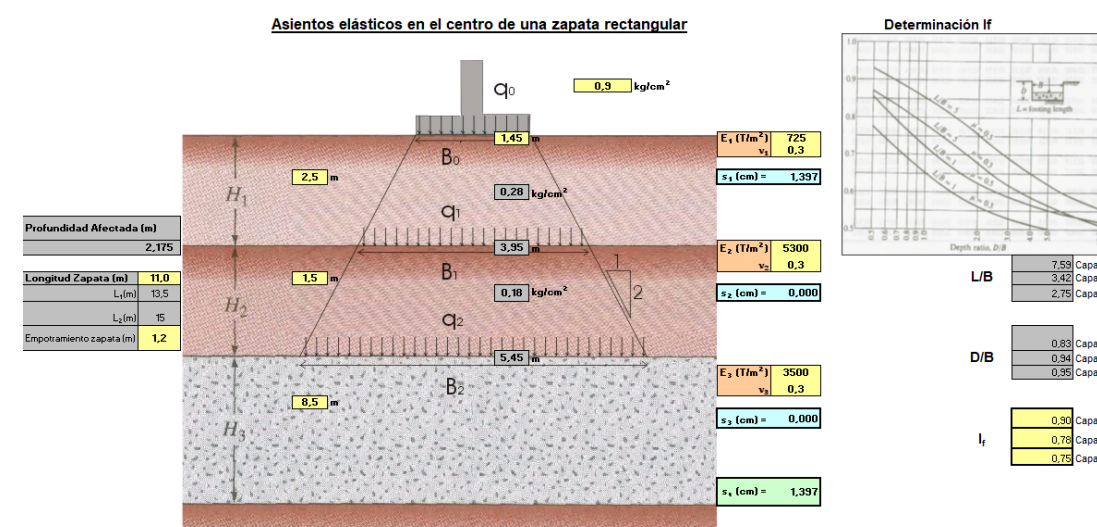


Imagen 37. Asientos generados en el Muro 1, Módulo 3, Sección E (Fuente: Elaboración propia)

8.4.2.2. Muros de acompañamiento Estribo 2

En el estribo 2 se han proyectado los muros 3 y 4. En ellos se prevén 5 tipos de muros (secciones A, B, C, D y E) que se localizan aledaños al estribo 2 del puente.

En la tabla que se muestra a continuación se exponen las dimensiones geométricas y los esfuerzos principales de los muros del estribo 2:

Muro	Módulo	Sección	Long. (m)	Ancho (m)	Puntera (m)	Talón (m)	Carga vertical (kN)	Carga horizontal (kN)	Momento (mkN)	Excent. carga vert. (m)	Incli. carga vert. (°)
3	1	B	7,15	2,20	0,50	1,20	154,00	52,50	43,43	0,28	18,82
3	2	D	5,00	1,75	0,40	1,00	94,75	31,20	19,02	0,20	18,23
3	3	E	5,00	1,45	0,30	0,80	68,81	22,58	12,60	0,18	18,17
4	1	A	10,03	2,70	0,70	1,50	239,25	89,30	98,18	0,41	20,47
4	2	B	5,00	2,20	0,50	1,20	154,00	52,50	43,43	0,28	18,82
4	3	C	5,00	1,90	0,45	1,10	114,45	40,00	28,38	0,25	19,26
4	4	E	5,00	1,45	0,30	0,80	68,81	22,58	12,60	0,18	18,17
4	5	E	5,00	1,45	0,30	0,80	68,81	22,58	12,60	0,18	18,17

Tabla 8. Tabla resumen geometría de muros Estribo 2 (Fuente: Elaboración propia)

El perfil tipo de materiales que existe en la zona en la que se han proyectado los muros 3 y 4 es el siguiente:

- 0,0-0,1 m. Tierra vegetal.
- 0,1-1,8 m. Suelos aluviales cuaternarios formados por limos arenosos de consistencia firme (NSPT variable entre 5 y 20).
- 1,8-2,9 m. Ofitas muy fracturadas de edad triásica y grado de meteorización III.
- > 13,7 m. Ofitas fracturadas de edad triásica y grado de meteorización II.

A diferencia de lo que ocurría en el estribo 1, en el estribo 2 no se han detectado rellenos antrópicos, con lo que se podrá cimentar directamente sobre los materiales que aparecen bajo el nivel de tierra vegetal.

A continuación se dan las recomendaciones de cimentación de cada una de las secciones de muro del estribo 2 del puente:

Muro 3. Módulo 1 (sección B)

Seguridad frente a estados límite últimos

Para este muro se ha contemplado la posibilidad de realizar una cimentación superficial apoyada sobre los limos arenosos cuaternarios que aparecen directamente por debajo del nivel de tierra vegetal. Se ha analizado la seguridad frente al hundimiento a partir del método de Mohr-Coulomb tanto en condiciones no drenadas (el muro quedará apoyado sobre materiales aluviales cohesivos), como en condiciones drenadas, dado que la carga se transmitirá parcialmente a los materiales granulares que existen en la zona por debajo del nivel de limos (sustrato intensamente fracturado).

Teniendo en cuenta los parámetros resistentes y aplicando la formulación citada, obtendríamos una carga de hundimiento de 1,85 kg/cm² para una situación drenada y una carga de hundimiento de 1,86 kg/cm² considerando una situación sin drenaje (cargas superiores a la carga máxima en punta que transmitirá el muro de 1,24 kg/cm²), tal y como se muestra a continuación:

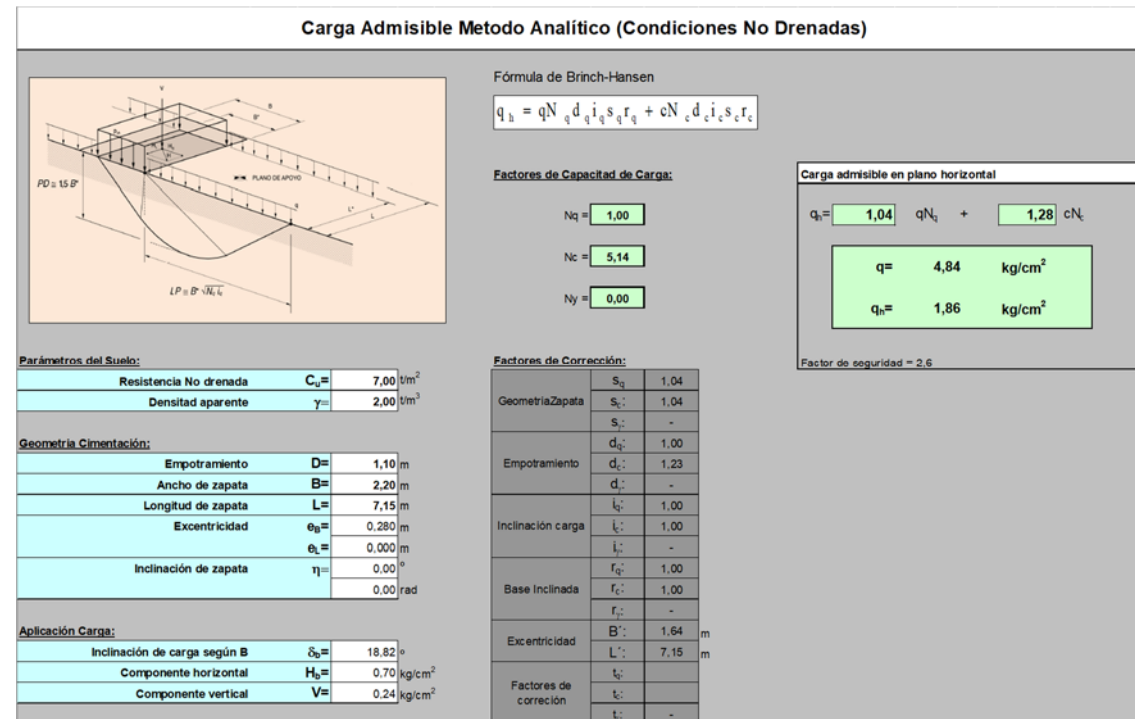


Imagen 38. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 3, Módulo 1, Sección B en condiciones no drenadas (Fuente: Elaboración propia)

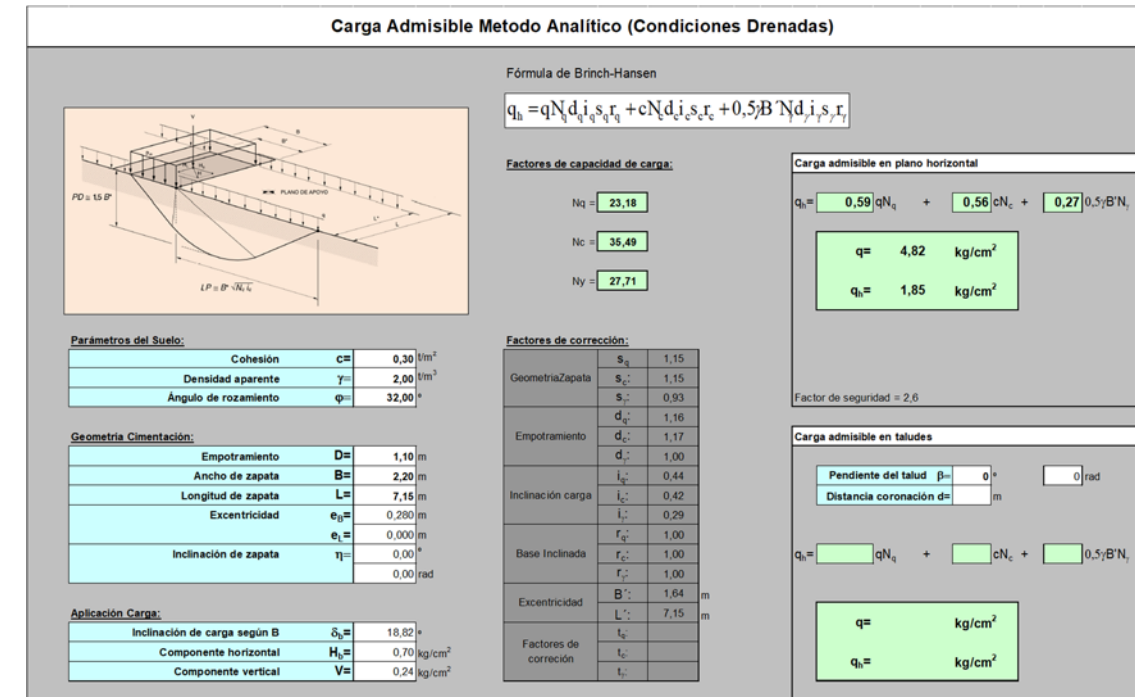


Imagen 39. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 3, Módulo 1, Sección B en condiciones drenadas (Fuente: Elaboración propia)

Seguridad frente a estados límite de servicio (estimación de asientos)

Es necesario confirmar que los asientos provocados al aplicar la carga serán admisibles (inferiores a una pulgada). Según los valores determinados anteriormente y considerando sólo los asientos elásticos (inmediatos) al aplicar una carga máxima de 1,85 kg/cm² las deformaciones serían de 0,59 cm, las cuales se consideran admisibles.

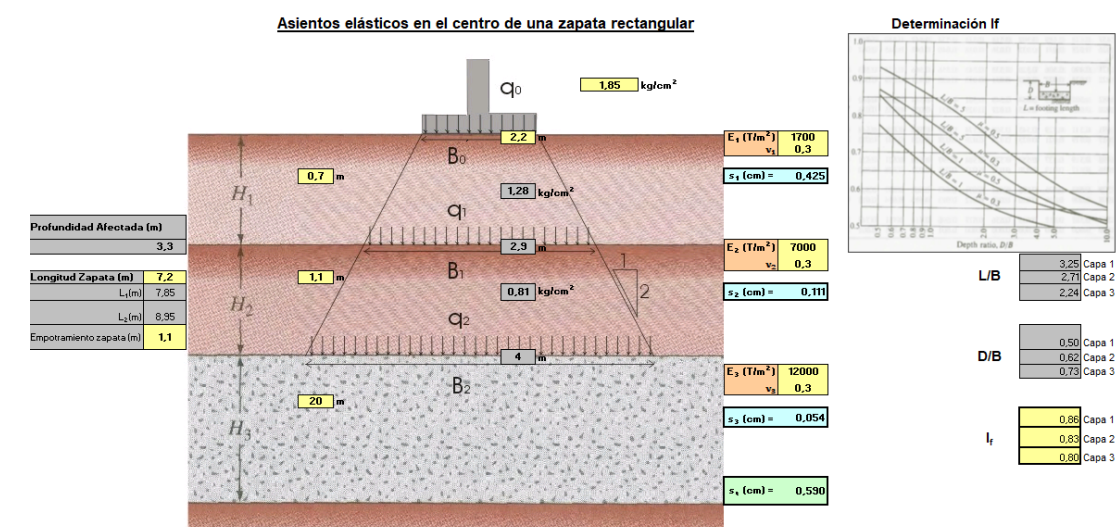


Imagen 40. Asientos generados en el Muro 3, Módulo 1, Sección B (Fuente: Elaboración propia)

Muro 3. Módulo 2 (sección D)

Seguridad frente a estados límite últimos

Para este muro se ha contemplado la posibilidad de realizar una cimentación superficial apoyada sobre los limos arenosos cuaternarios que aparecen directamente por debajo del nivel de tierra vegetal. Se ha analizado la seguridad frente al hundimiento a partir del método de Mohr-Coulomb tanto en condiciones no drenadas (el muro quedará apoyado sobre materiales aluviales cohesivos), como en condiciones drenadas, dado que la carga se transmitirá parcialmente a los materiales granulares que existen en la zona por debajo del nivel de limos (sustrato intensamente fracturado).

Teniendo en cuenta los parámetros resistentes y aplicando la formulación citada, obtendríamos una carga de hundimiento de 1,64 kg/cm² para una situación drenada y una carga de hundimiento de 1,86 kg/cm² considerando una situación sin drenaje (cargas superiores a la carga máxima en punta que transmitirá el muro de 0,91 kg/cm²), tal y como se muestra a continuación:

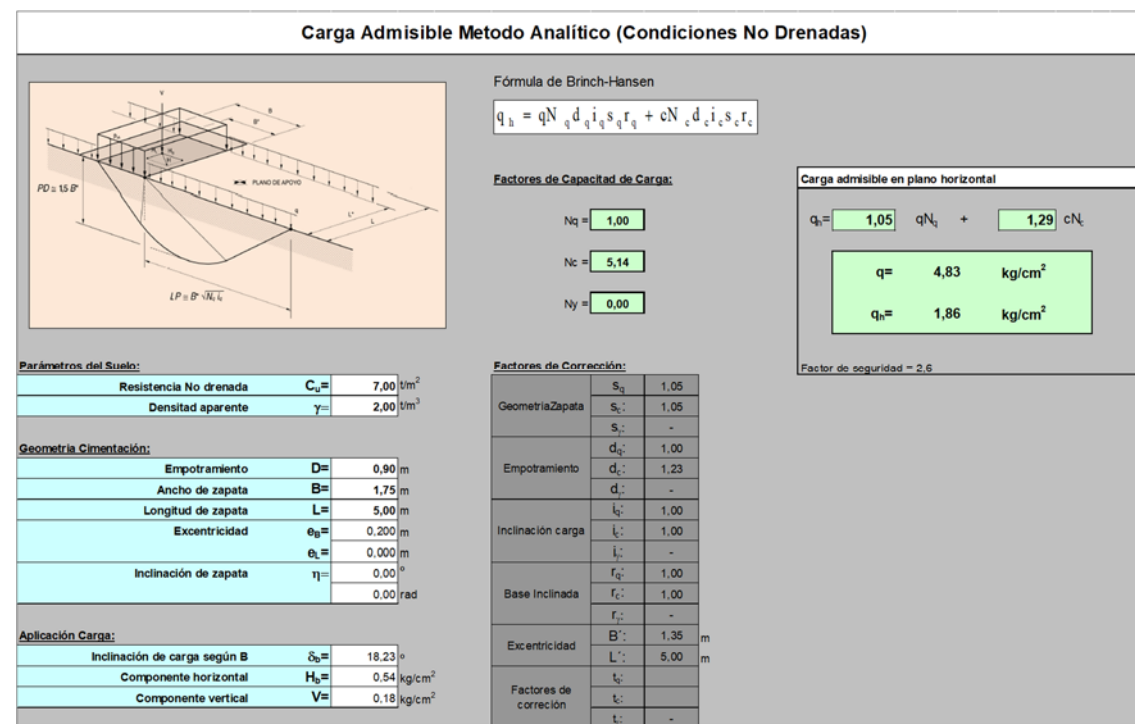


Imagen 41. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 3, Módulo 2, Sección D en condiciones no drenadas (Fuente: Elaboración propia)

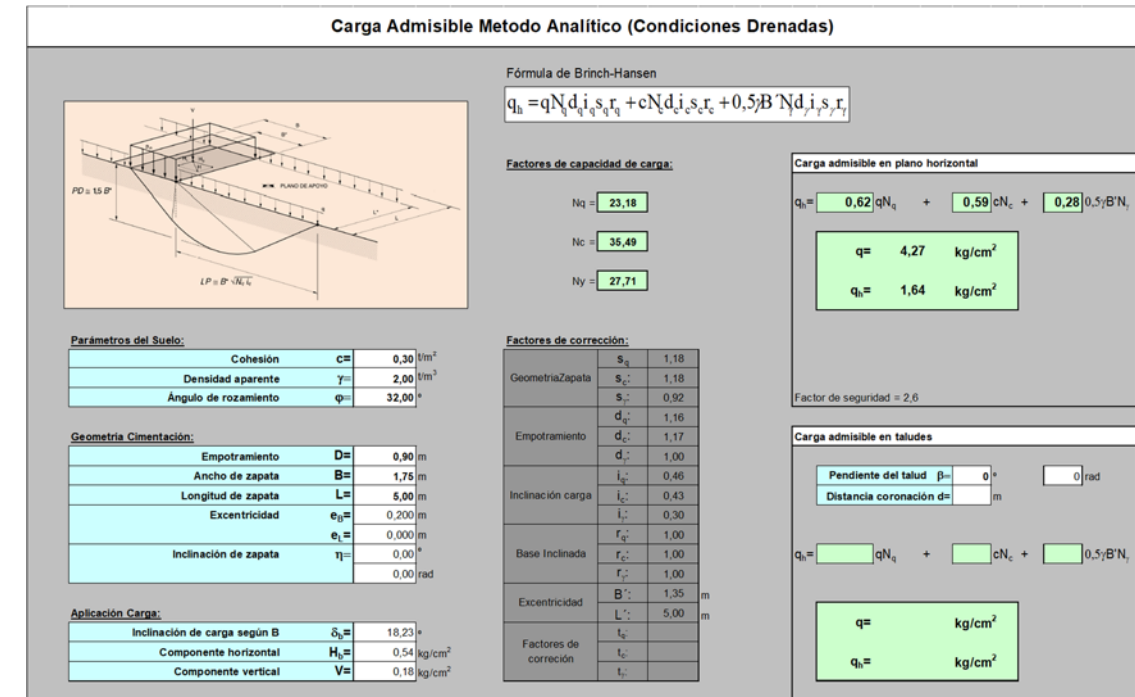


Imagen 42. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 3, Módulo 2, Sección D en condiciones drenadas (Fuente: Elaboración propia)

Seguridad frente a estados límite de servicio (estimación de asientos)

Es necesario confirmar que los asientos provocados al aplicar la carga serán admisibles (inferiores a una pulgada). Según los valores determinados anteriormente y considerando sólo los asientos elásticos (inmediatos) al aplicar una carga máxima de 1,64 kg/cm² las deformaciones serían de 0,50 cm, las cuales se consideran admisibles.

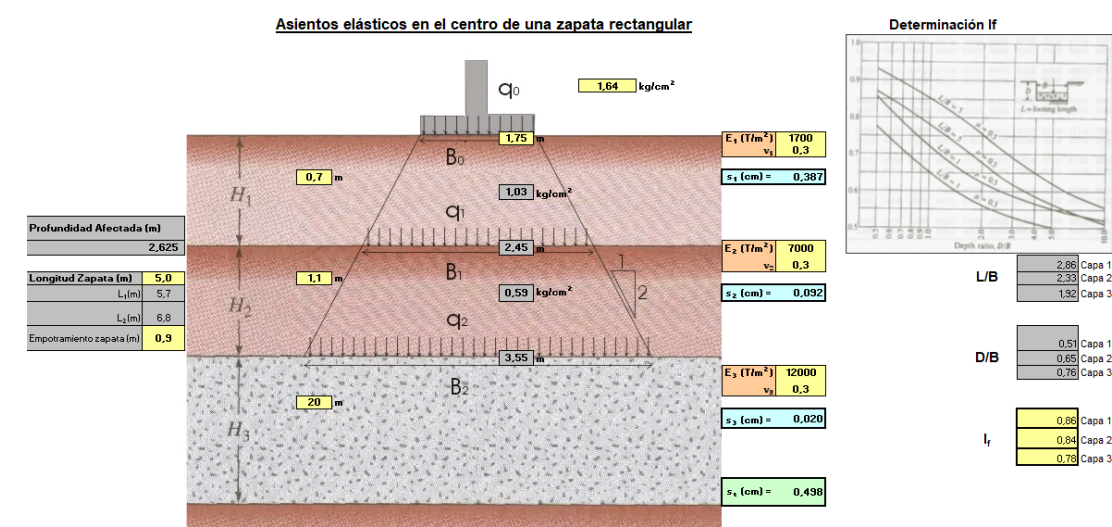


Imagen 43. Asientos generados en el Muro 3, Módulo 2, Sección D (Fuente: Elaboración propia)

Muro 3, Módulo 3 y Muro 4, Módulos 4 y 5 (sección E)

Seguridad frente a estados límite últimos

Para este muro se ha contemplado la posibilidad de realizar una cimentación superficial apoyada sobre los limos arenosos cuaternarios que aparecen directamente por debajo del nivel de tierra vegetal. Se ha analizado la seguridad frente al hundimiento a partir del método de Mohr-Coulomb tanto en condiciones no drenadas (el muro quedará apoyado sobre materiales aluviales cohesivos), como en condiciones drenadas, dado que la carga se transmitirá parcialmente a los materiales granulares que existen en la zona por debajo del nivel de limos (sustrato intensamente fracturado).

Teniendo en cuenta los parámetros resistentes y aplicando la formulación citada, obtendríamos una carga de hundimiento de 1,57 kg/cm² para una situación drenada y una carga de hundimiento de 1,90 kg/cm² considerando una situación sin drenaje (cargas superiores a la carga máxima en punta que transmitirá el muro de 0,83 kg/cm²), tal y como se muestra a continuación:

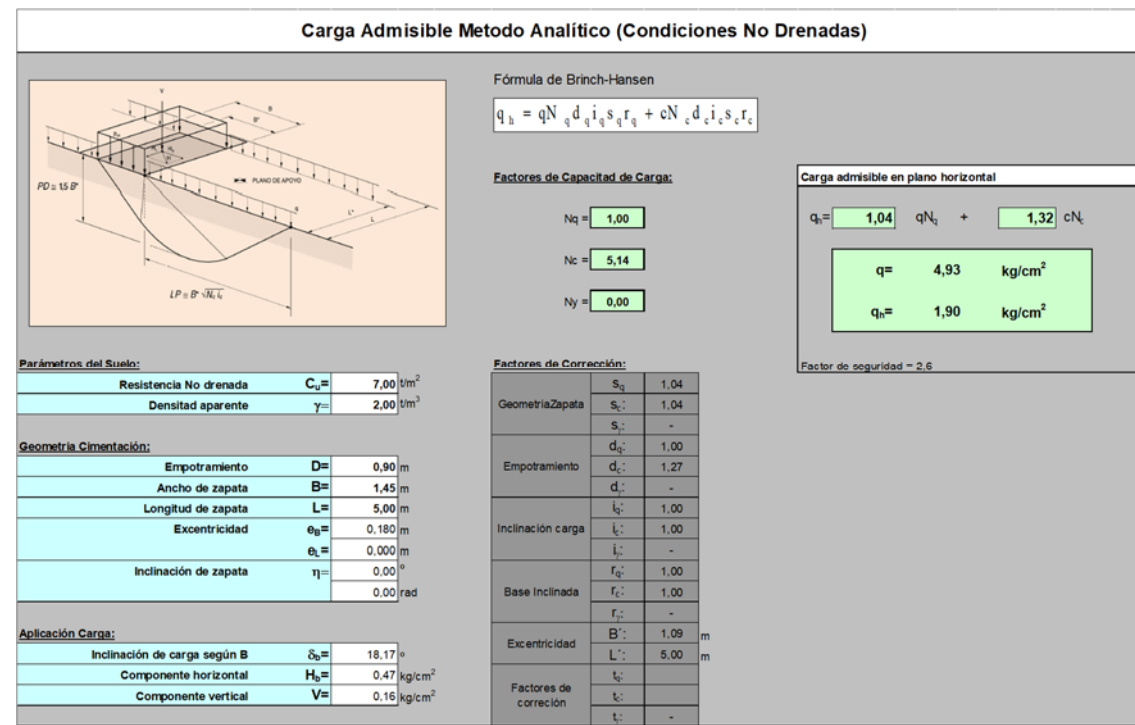


Imagen 44. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 3, Módulo 3 y Muro 4, Módulos 4 y 5 en condiciones no drenadas (Fuente: Elaboración propia)

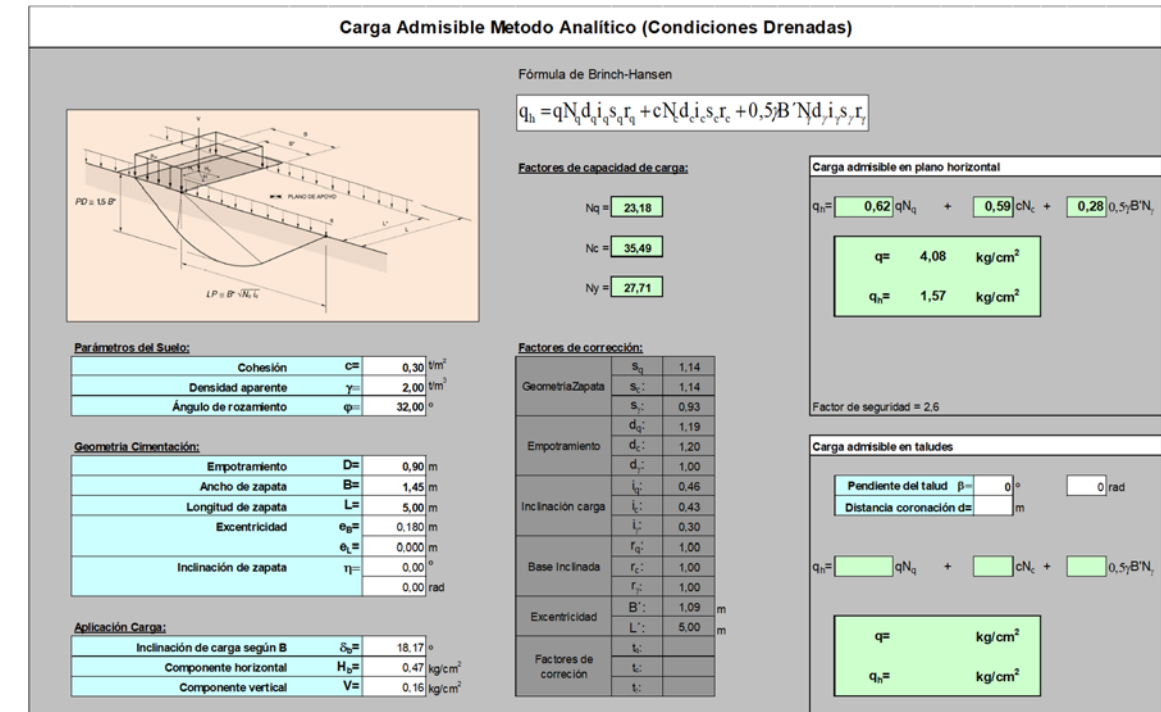


Imagen 45. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 3, Módulo 3 y Muro 4, Módulos 4 y 5 en condiciones drenadas (Fuente: Elaboración propia)

Seguridad frente a estados límite de servicio (estimación de asientos)

Es necesario confirmar que los asientos provocados al aplicar la carga serán admisibles (inferiores a una pulgada). Según los valores determinados anteriormente y considerando sólo los asientos elásticos (inmediatos) al aplicar una carga máxima de 1,57 kg/cm² las deformaciones serían de 0,45 cm, las cuales se consideran admisibles.

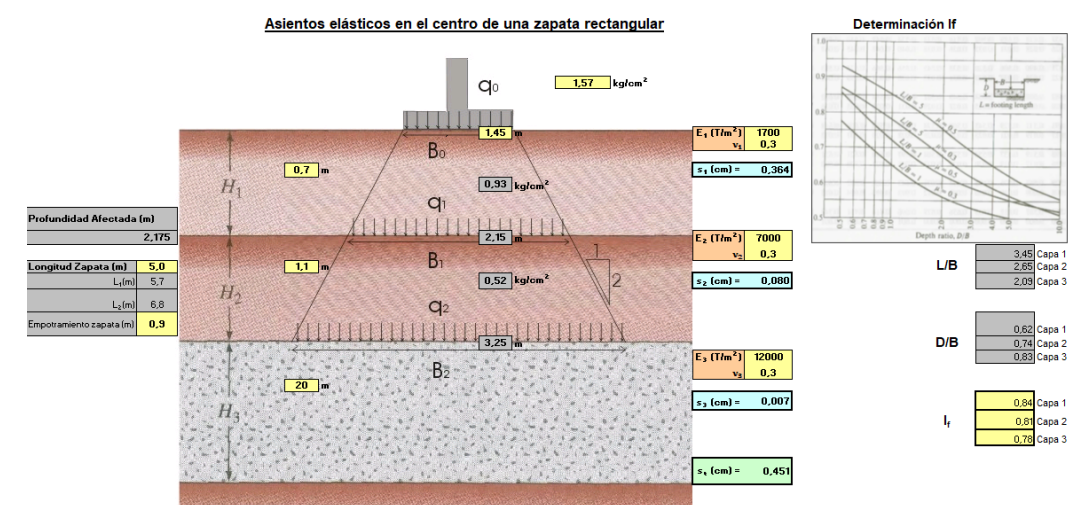


Imagen 46. Asientos generados en el Muro 3, Módulo 3 y Muro 4, Módulos 4 y 5 (Fuente: Elaboración propia)

Muro 4. Módulo 1 (sección A)

Seguridad frente a estados límite últimos

Para este muro se ha contemplado la posibilidad de realizar una cimentación superficial apoyada sobre los limos arenosos cuaternarios que aparecen directamente por debajo del nivel de tierra vegetal. Se ha analizado la seguridad frente al hundimiento a partir del método de Mohr-Coulomb tanto en condiciones no drenadas (el muro quedará apoyado sobre materiales aluviales cohesivos), como en condiciones drenadas, dado que la carga se transmitirá parcialmente a los materiales granulares que existen en la zona por debajo del nivel de limos (sustrato intensamente fracturado).

Teniendo en cuenta los parámetros resistentes y aplicando la formulación citada, obtendríamos una carga de hundimiento de 1,89 kg/cm² para una situación drenada y una carga de hundimiento de 1,87 kg/cm² considerando una situación sin drenaje (cargas superiores a la carga máxima en punta que transmitirá el muro de 1,69 kg/cm²), tal y como se muestra a continuación:

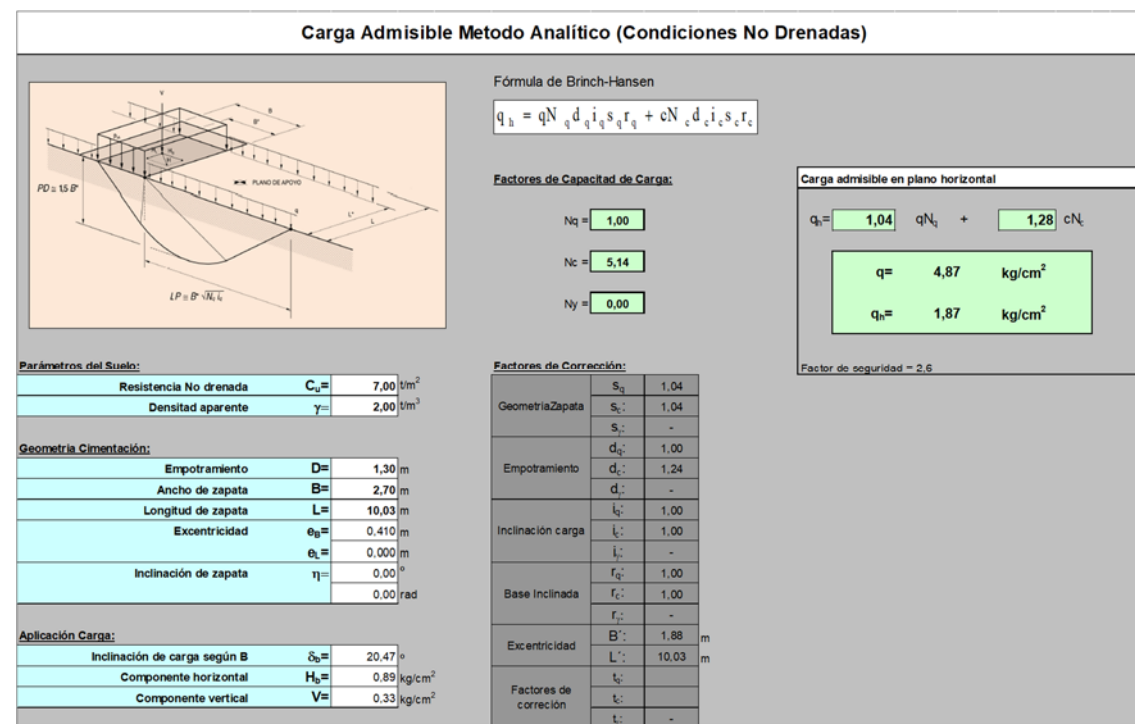


Imagen 47. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 4, Módulo 1, Sección A en condiciones no drenadas
(Fuente: Elaboración propia)

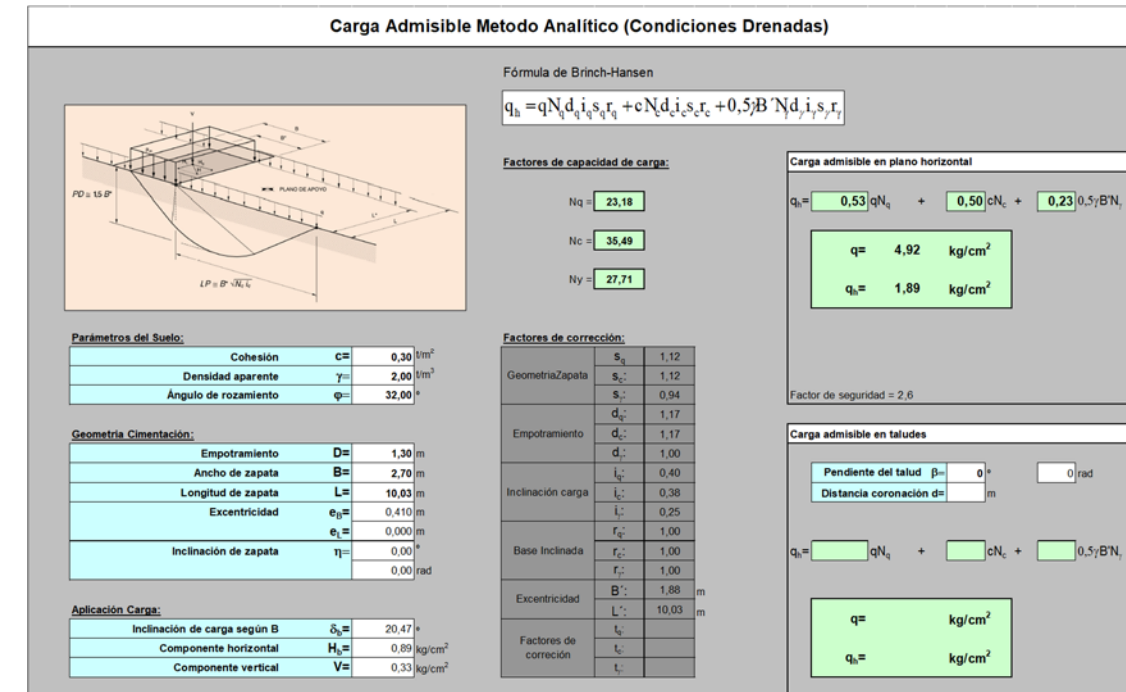


Imagen 48. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 4, Módulo 1, Sección A en condiciones drenadas
(Fuente: Elaboración propia)

Seguridad frente a estados límite de servicio (estimación de asientos)

Es necesario confirmar que los asientos provocados al aplicar la carga serán admisibles (inferiores a una pulgada). Según los valores determinados anteriormente y considerando sólo los asientos elásticos (inmediatos) al aplicar una carga máxima de $1,87 \text{ kg/cm}^2$ las deformaciones serían de $0,62 \text{ cm}$, las cuales se consideran admisibles.

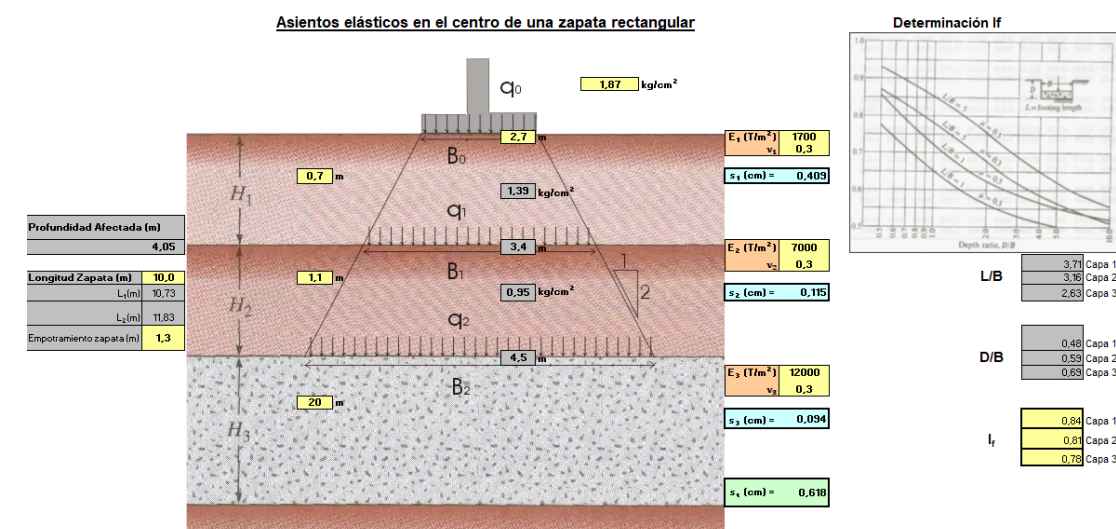


Imagen 49. Asientos generados en el Muro 4, Módulo 1, Sección A (Fuente: Elaboración propia)

Muro 4. Módulo 2 (sección B)

Seguridad frente a estados límite últimos

Para este muro se ha contemplado la posibilidad de realizar una cimentación superficial apoyada sobre los limos arenosos cuaternarios que aparecen directamente por debajo del nivel de tierra vegetal. Se ha analizado la seguridad frente al hundimiento a partir del método de Mohr-Coulomb tanto en condiciones no drenadas (el muro quedará apoyado sobre materiales aluviales cohesivos), como en condiciones drenadas, dado que la carga se transmitirá parcialmente a los materiales granulares que existen en la zona por debajo del nivel de limos (sustrato intensamente fracturado).

Teniendo en cuenta los parámetros resistentes y aplicando la formulación citada, obtendríamos una carga de hundimiento de 1,92 kg/cm² para una situación drenada y una carga de hundimiento de 1,90 kg/cm² considerando una situación sin drenaje (cargas superiores a la carga máxima en punta que transmitirá el muro de 1,24 kg/cm²), tal y como se muestra a continuación:

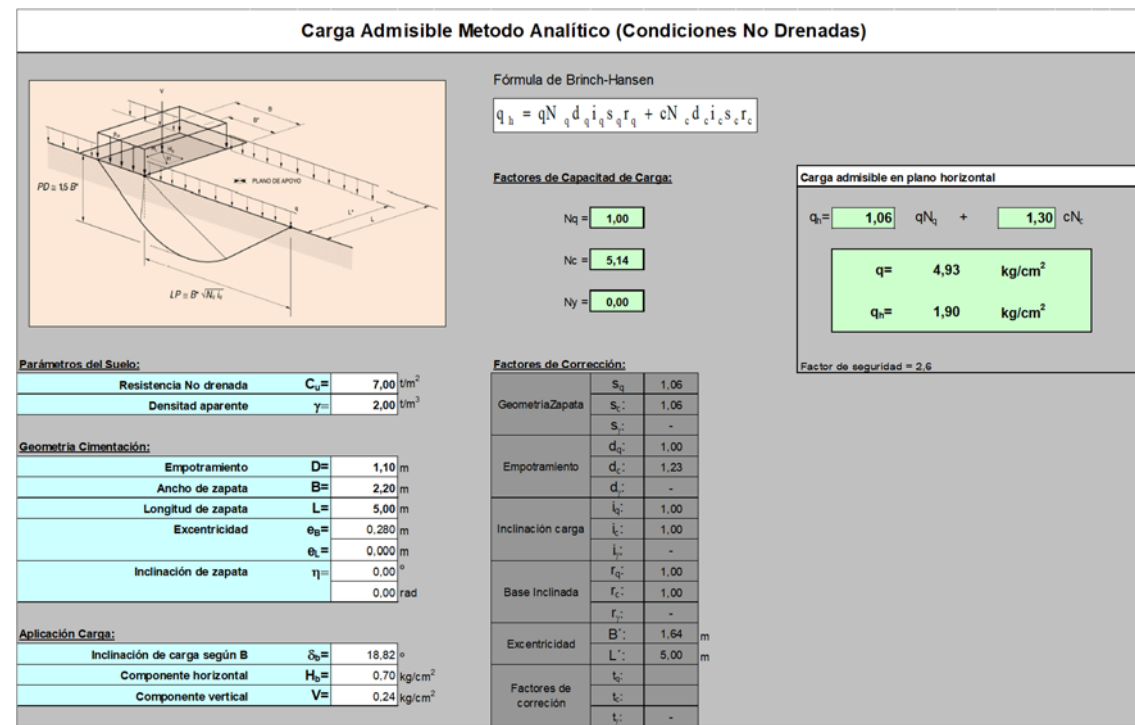


Imagen 50. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 4, Módulo 2, Sección B en condiciones no drenadas (Fuente: Elaboración propia)

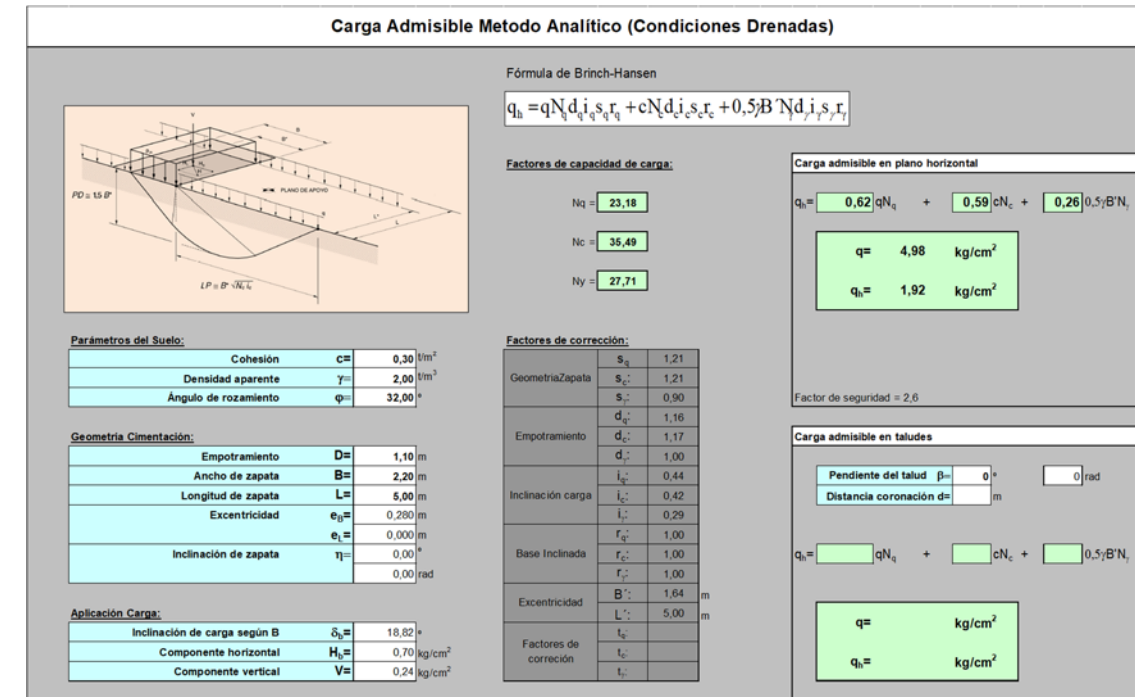


Imagen 51. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 4, Módulo 2, Sección B en condiciones drenadas (Fuente: Elaboración propia)

Seguridad frente a estados límite de servicio (estimación de asientos)

Es necesario confirmar que los asientos provocados al aplicar la carga serán admisibles (inferiores a una pulgada). Según los valores determinados anteriormente y considerando sólo los asientos elásticos (inmediatos) al aplicar una carga máxima de 1,90 kg/cm² las deformaciones serían de 0,60 cm, las cuales se consideran admisibles.

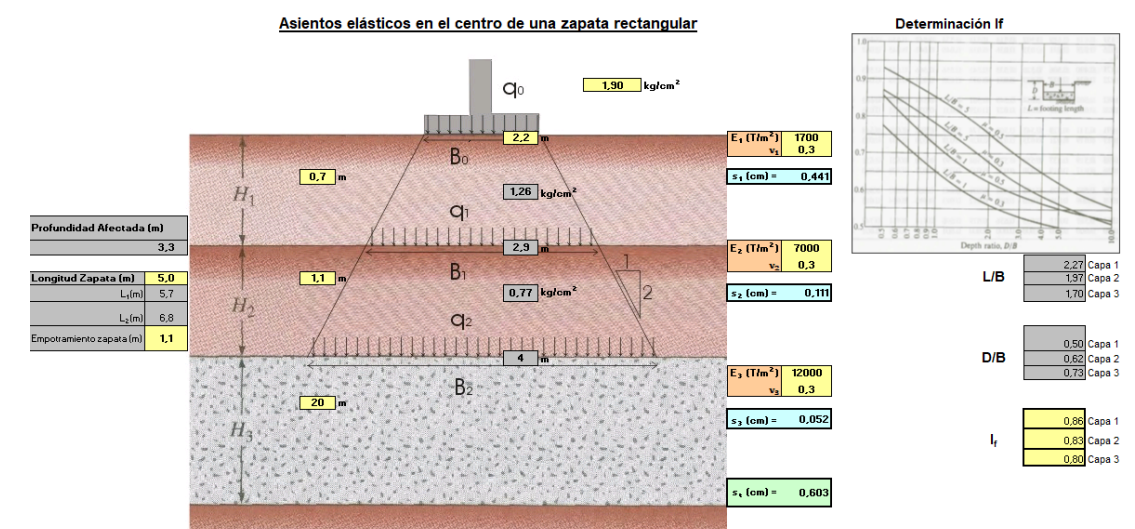


Imagen 52. Asientos generados en el Muro 4, Módulo 2, Sección B (Fuente: Elaboración propia)

Muro 4. Módulo 3 (sección C)

Seguridad frente a estados límite últimos

Para este muro se ha contemplado la posibilidad de realizar una cimentación superficial apoyada sobre los limos arenosos cuaternarios que aparecen directamente por debajo del nivel de tierra vegetal. Se ha analizado la seguridad frente al hundimiento a partir del método de Mohr-Coulomb tanto en condiciones no drenadas (el muro quedará apoyado sobre materiales aluviales cohesivos), como en condiciones drenadas, dado que la carga se transmitirá parcialmente a los materiales granulares que existen en la zona por debajo del nivel de limos (sustrato intensamente fracturado).

Teniendo en cuenta los parámetros resistentes y aplicando la formulación citada, obtendríamos una carga de hundimiento de 1,67 kg/cm² para una situación drenada y una carga de hundimiento de 1,89 kg/cm² considerando una situación sin drenaje (cargas superiores a la carga máxima en punta que transmitirá el muro de 1,07 kg/cm²), tal y como se muestra a continuación:

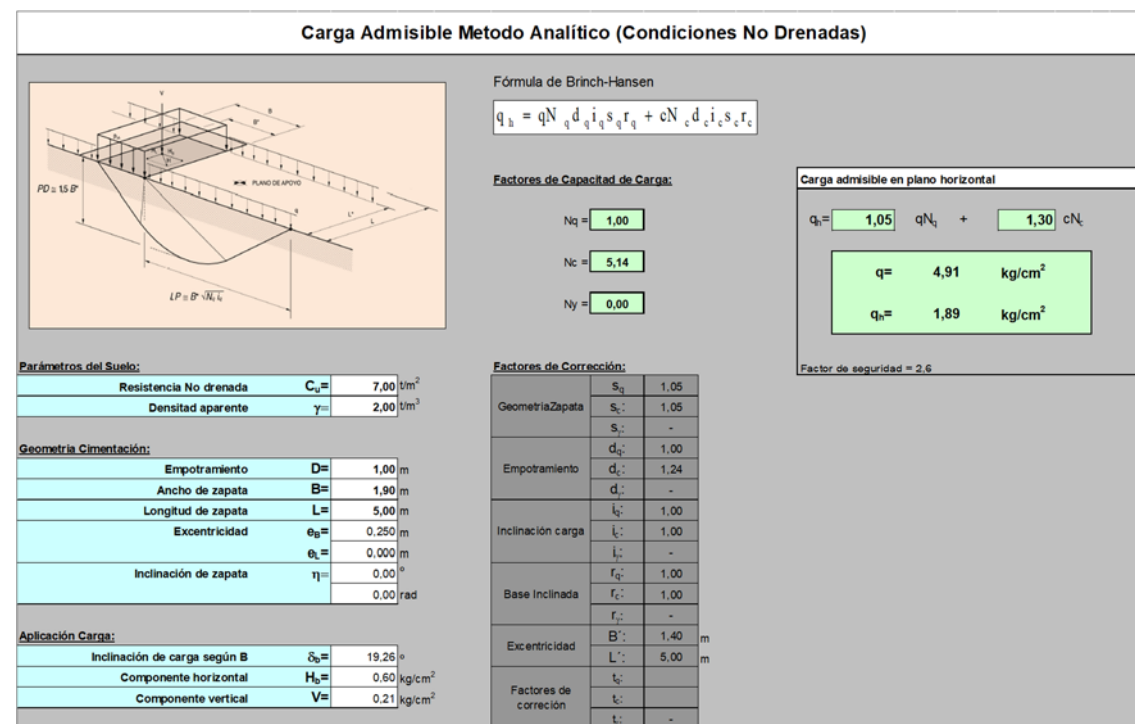


Imagen 53. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 4, Módulo 3, Sección C en condiciones no drenadas (Fuente: Elaboración propia)

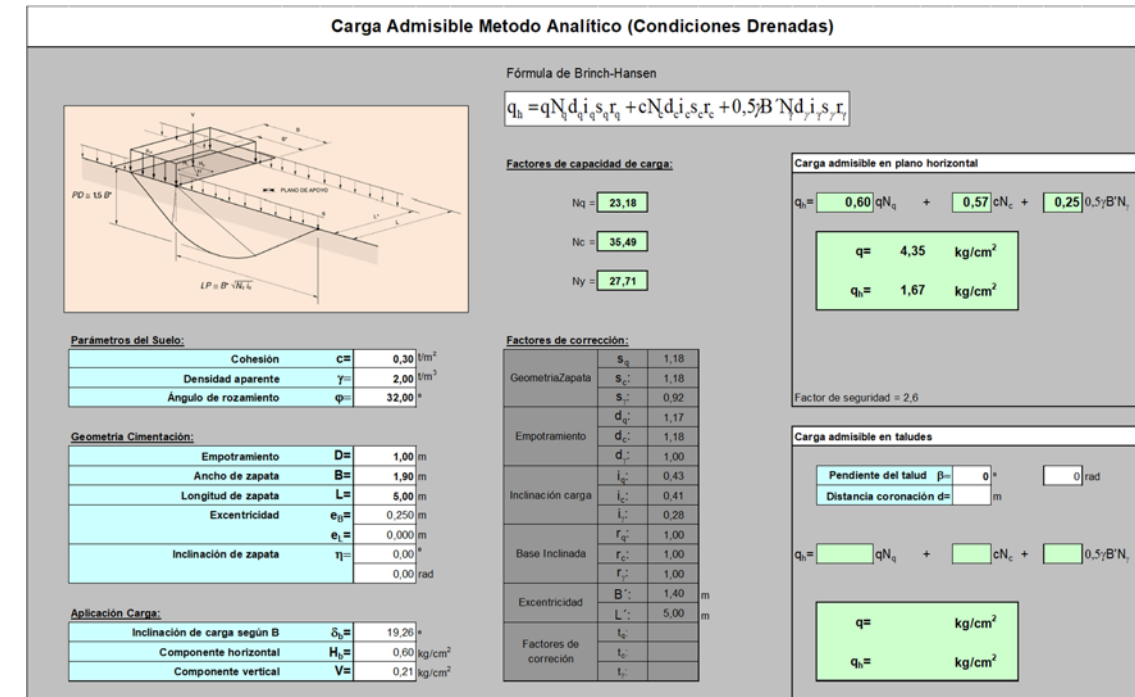


Imagen 54. Cálculo de la carga de hundimiento Muro 4, Módulo 3, Sección C en condiciones drenadas (Fuente: Elaboración propia)

Seguridad frente a estados límite de servicio (estimación de asientos)

Es necesario confirmar que los asientos provocados al aplicar la carga serán admisibles (inferiores a una pulgada). Según los valores determinados anteriormente y considerando sólo los asientos elásticos (inmediatos) al aplicar una carga máxima de 1,67 kg/cm² las deformaciones serían de 0,52 cm, las cuales se consideran admisibles.

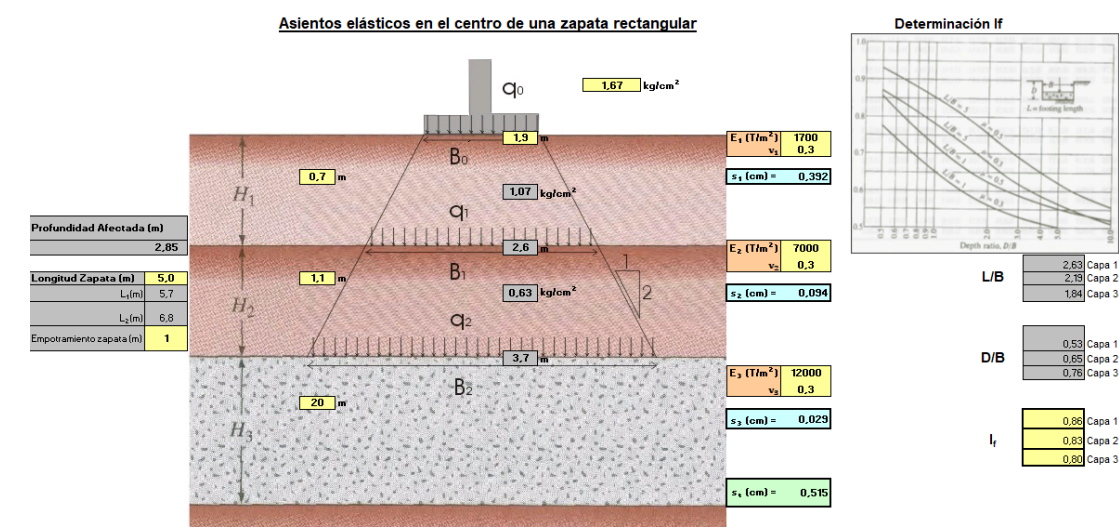
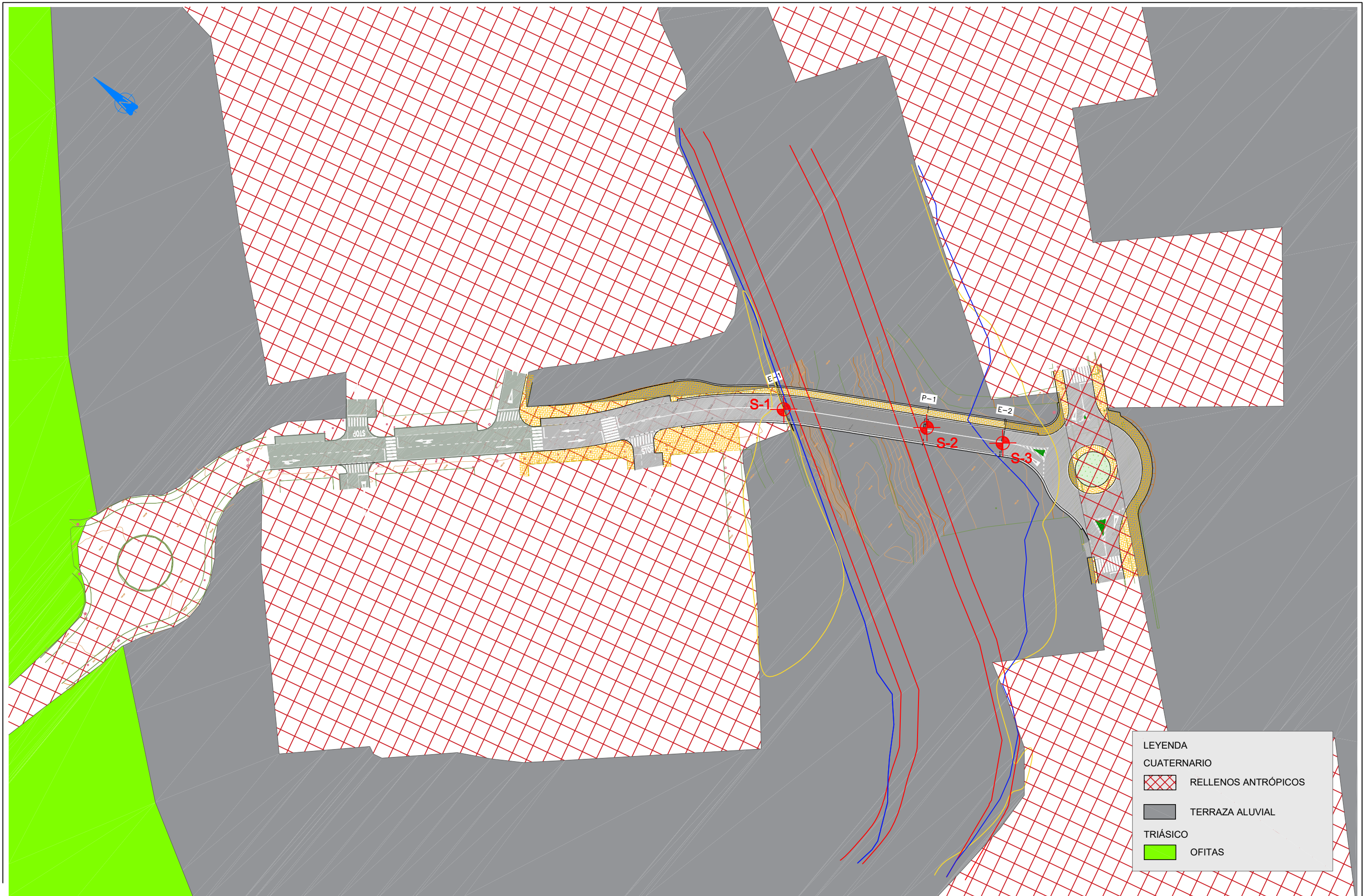


Imagen 55. Asientos generados en el Muro 4, Módulo 3, Sección C (Fuente: Elaboración propia)

APÉNDICE 1. PLANTA GEOLÓGICA



LEYENDA

CUATERNARIO

RELLENOS ANTRÓPICOS

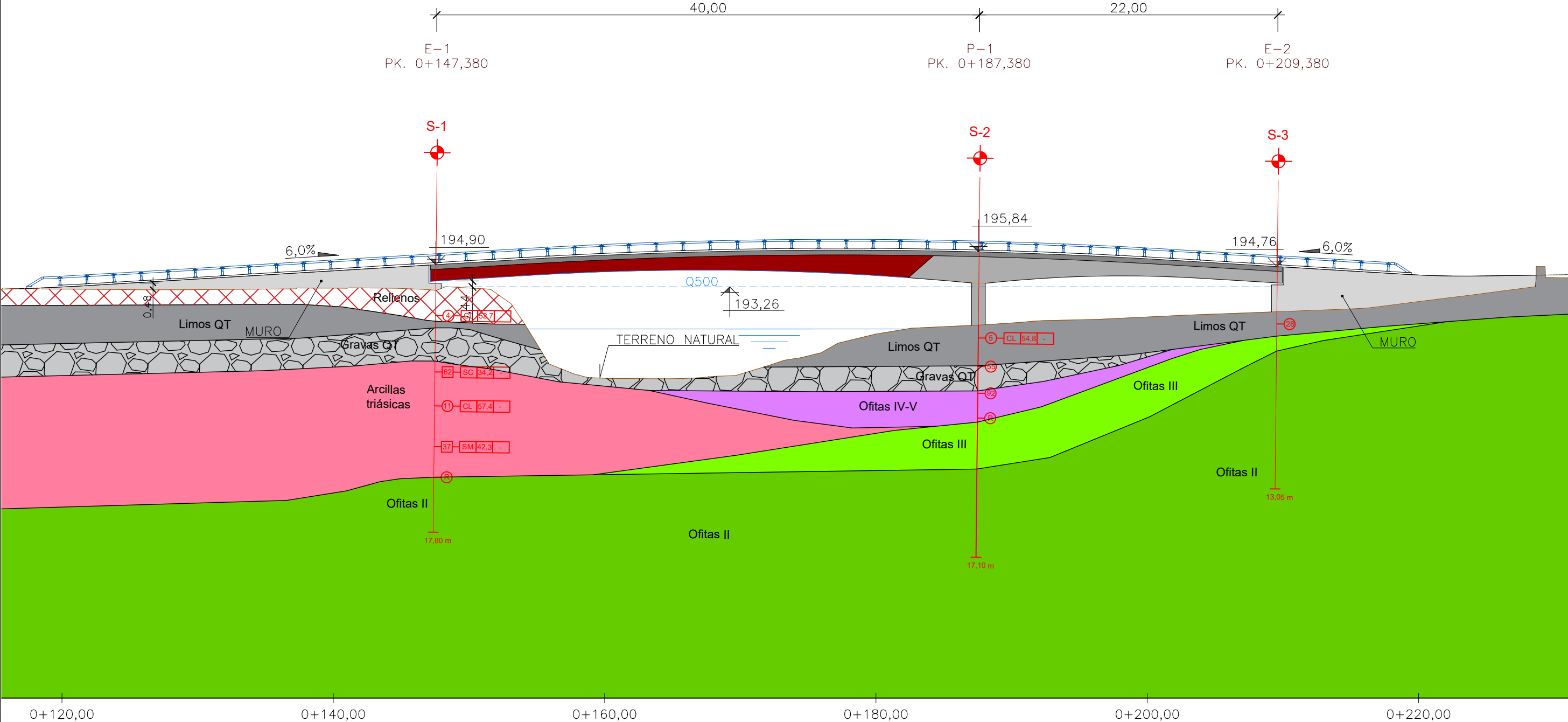
TERRAZA ALUVIAL

TRIÁSICO

OFITAS

PLANTA

APÉNDICE 2. PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO



LEYENDA

CUATERNARIO



RELLENOS ANTRÓPICOS



LIMOS ARENOSOS. TERRAZA ALUVIAL



GRAVAS ARENOSAS. TERRAZA ALUVIAL

TRIÁSICO



ARCILLAS CON GM V-VI



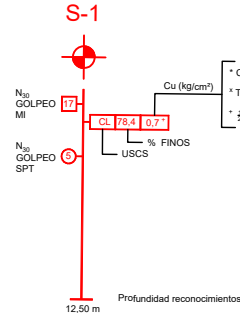
OFITAS GM IV-V



OFITAS GM III



OFITAS GM II



APÉNDICE 3. REGISTRO DE SONDEOS

Nafarroako
Gobernua

Gobierno
de Navarra

Herri Lan eta Azpiegituren Zuzendaritza Nagusia
Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras

PETICIONARIO: Sección de Proyectos
D. G. Obras Públicas e Infraestructuras
PERFORADO POR: Servicio de Estudios y Proyectos

SONDEO S-1
Profundidad total 17,80 m
Número de cajas: 7
Página 1 de 3

***1 BATERÍA** S simple / D doble ***2 CORONA** C carburo / W widia / D diamante ***3 PRESENCIA DE AGUA:** Rojo: pérdida / Verde: presencia ***4 NATURALEZA RELLENO** E estratificación / J junta de diaclasa o fractura ***5 TIPO RELLENO** L lutitas / A arenas / B brechas / M milonitas / Ox óxidos / Q cuarzo / C calcita / F feldespatos / Ma minerales de arcilla ***6 METEORIZACIÓN:** según (ISMR, 1981): (grado I / II / III / IV / V / VI) ***7 MUESTRAS:** MA (SPT) Muestra Alterada / MI Muestra Inalterada / TP Testigo plastificado / TR Testigo de roca / MAG Muestra de Agua

Nafarroako
Gobernua

Gobierno
de Navarra

Herri Lan eta Azpiegituren Zuzendaritza Nagusia
Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras

PETICIONARIO:
D. G. Obras Públicas e Infraestructuras

PERFORADO POR: Servicio de Estudios y Proyectos

SONDEO S-1
Profundidad total 17,80 m
Número de cajas: 7
Página 2 de 3

*1 **BATERÍA** S simple / D doble *2 **CORONA** C carburo / W widia / D diamante *3 **PRESENCIA DE AGUA:** Rojo: pérdida / Verde: presencia *4 **NATURALEZA RELLENO** E estratificación / J junta de diaclasa o fractura *5 **TIPO RELLENO** L lutitas / A arenas / B brechas / M milonitas / Ox óxidos / Q cuarzo / C calcita / F feldespatos / Ma minerales de arcilla *6 **METEORIZACIÓN:** según (ISMR, 1981): (grado I / II / III / IV / V / VI) *7 **MUESTRAS:** MA (SPT) Muestra Alterada / MI Muestra Inalterada / TP Testigo plastificado / TR Testigo de roca / MAG Muestra de Agua

REGISTRO DE SONDEO MECÁNICO A ROTACIÓN

OBRA: PROYECTO DE NUEVO PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN EN ELIZONDO	PETICIONARIO: D. G. Obras Públicas e Infraestructuras	EJECUCIÓN Inicio: 20/06/2022 Final: 4/07/2022	CÓDIGO S-1 Profundidad total 17,80 m Número de cajas: 7 Página 3 de 3
	PERFORADO POR: Servicio de Estudios y Proyectos	EQUIPO EDECO Traveller T30 Coordenadas U.T.M. 30N (ETRS89) x / y / z (m) 620113 / 4777619 / 193,10 (tomada de la cartografía topográfica 1:5.000)	

FOTOGRAFÍAS



CAJA nº 1 de 0,00 a 2,15 m



CAJA nº 2 de 2,15 a 4,00 m



CAJA nº 3 de 4,00 a 7,00 m



CAJA nº 4 de 7,00 a 10,00 m



CAJA nº 5 de 10,00 a 13,00 m



CAJA nº 6 de 13,00 a 16,00 m



CAJA nº 7 de 16,00 a 17,80 m



Emplazamiento

Nafarroako
Gobernua

Gobierno
de Navarra

Herri Lan eta Azpiegituren Zuzendaritza Nagusia
Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras

PETICIONARIO: Sección de Proyectos
D. G. Obras Públicas e Infraestructuras
PERFORADO POR: Servicio de Estudios y Proyectos

SONDEO S-2
Profundidad total 17,10 m
Número de cajas: 7
Página 1 de 3

***1 BATERÍA** S simple / D doble ***2 CORONA** C carburo / W widia / D diamante ***3 PRESENCIA DE AGUA:** Rojo: pérdida / Verde: presencia ***4 NATURALEZA RELLENO** E estratificación / J junta de diaclasa o fractura ***5 TIPO RELLENO** L lutitas / A arenas / B brechas / M milonitas / Ox óxidos / Q cuarzo / C calcita / F feldespatos / Ma minerales de arcilla ***6 METEORIZACIÓN:** según (ISMR, 1981): (grado I / II / III / IV / V / VI) ***7 MUESTRAS:** MA (SPT) Muestra Alterada / MI Muestra Inalterada / TP Testigo plastificado / TR Testigo de roca / MAG Muestra de Agua

Nafarroako
Gobernua

Gobierno
de Navarra

Herri Lan eta Azpiegituren Zuzendaritza Nagusia
Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras

PETICIONARIO:
D. G. Obras Públicas e Infraestructuras
PERFORADO POR: Servicio de Estudios y Proyectos

SONDEO S-2
Profundidad total 17,10 m
Número de cajas: 7
Página 2 de 3

***1 BATERÍA** S simple / D doble ***2 CORONA** C carburo / W widia / D diamante ***3 PRESENCIA DE AGUA:** Rojo: pérdida / Verde: presencia ***4 NATURALEZA RELLENO** E estratificación / J junta de diaclasa o fractura ***5 TIPO RELLENO** L lutitas / A arenas / B brechas / M milonitas / Ox óxidos / Q cuarzo / C calcita / F feldespatos / Ma minerales de arcilla ***6 METEORIZACIÓN:** según (ISMR, 1981): (grado I / II / III / IV / V / VI) ***7 MUESTRAS:** MA (SPT) Muestra Alterada / MI Muestra Inalterada / TP Testigo plastificado / TR Testigo de roca / MAG Muestra de Agua

REGISTRO DE SONDEO MECÁNICO A ROTACIÓN

OBRA: PROYECTO DE NUEVO PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN EN ELIZONDO	PETICIONARIO: D. G. Obras Públicas e Infraestructuras	EJECUCIÓN Inicio: 19/07/2022 Final: 25/07/2022	CÓDIGO S-2 Profundidad total 17,10 m Número de cajas: 7 Página 3 de 3
	PERFORADO POR: Servicio de Estudios y Proyectos	EQUIPO EDECO Traveller T30 Coordenadas U.T.M. 30N (ETRS89) x / y / z (m) 620139 / 4777578 / 191 (tomada de la cartografía topográfica 1:5.000)	

FOTOGRAFÍAS



CAJA nº 1 de 0,00 a 2,40 m



CAJA nº 2 de 2,40 a 4,80 m



CAJA nº 3 de 4,80 a 7,80 m



CAJA nº 4 de 7,80 a 10,80 m



CAJA nº 5 de 10,80 a 13,80 m



CAJA nº 6 de 13,80 a 16,80 m



CAJA nº 7 de 16,80 a 17,10 m



Emplazamiento

Nafarroako
Gobernua

Gobierno
de Navarra

Herri Lan eta Azpiegituren Zuzendaritza Nagusia
Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras

PETICIONARIO: Sección de Proyectos
D. G. Obras Públicas e Infraestructuras
PERFORADO POR: Servicio de Estudios y Proyectos

SONDEO S-3
Profundidad total 13,05 m
Número de cajas: 5
Página 1 de 3

***1 BATERÍA** S simple / D doble ***2 CORONA** C carburo / W widia / D diamante ***3 PRESENCIA DE AGUA:** Rojo: pérdida / Verde: presencia ***4 NATURALEZA RELLENO** E estratificación / J junta de diaclasa o fractura ***5 TIPO RELLENO** L lutitas / A arenas / B brechas / M milonitas / Ox óxidos / Q cuarzo / C calcita / F feldespatos / Ma minerales de arcilla ***6 METEORIZACIÓN:** según (ISMR, 1981): (grado I / II / III / IV / V / VI) ***7 MUESTRAS:** MA (SPT) Muestra Alterada / MI Muestra Inalterada / TP Testigo plastificado / TR Testigo de roca / MAG Muestra de Agua

Nafarroako
Gobernua

Gobierno
de Navarra

Herri Lan eta Azpiegituren Zuzendaritza Nagusia
Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras

PETICIONARIO:
D. G. Obras Públicas e Infraestructuras
PERFORADO POR: Servicio de Estudios y Proyectos

SONDEO S-3
Profundidad total 13,05 m
Número de cajas: 5
Página 2 de 3

***1 BATERÍA** S simple / D doble ***2 CORONA** C carburo / W widia / D diamante ***3 PRESENCIA DE AGUA:** Rojo: pérdida / Verde: presencia ***4 NATURALEZA RELLENO** E estratificación / J junta de diaclasa o fractura ***5 TIPO RELLENO** L lutitas / A arenas / B brechas / M milonitas / Ox óxidos / Q cuarzo / C calcita / F feldespatos / Ma minerales de arcilla ***6 METEORIZACIÓN:** según (ISMR, 1981): (grado I / II / III / IV / V / VI) ***7 MUESTRAS:** MA (SPT) Muestra Alterada / MI Muestra Inalterada / TP Testigo plastificado / TR Testigo de roca / MAG Muestra de Agua

REGISTRO DE SONDEO MECÁNICO A ROTACIÓN

OBRA: PROYECTO DE NUEVO PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN EN ELIZONDO	PETICIONARIO:	EJECUCIÓN	CÓDIGO S-3 Profundidad total 13,05 m Número de cajas: 5 Página 3 de 3
	D. G. Obras Públicas e Infraestructuras	Inicio: 26/07/2022 Final: 3/08/2022	
	PERFORADO POR: Servicio de Estudios y Proyectos	EQUIPO EDECO Traveller T30	
		Coordenadas U.T.M. 30N (ETRS89) x / y / z (m)	
		620152 / 4777560 / 192 (tomada de la cartografía topográfica 1:5.000)	

FOTOGRAFÍAS



CAJA nº 1 de 0,00 a 2,40 m



CAJA nº 2 de 2,40 a 4,80 m



CAJA nº 3 de 4,80 a 7,80 m



CAJA nº 4 de 7,80 a 10,80 m



CAJA nº 5 de 10,80 a 13,05 m

APÉNDICE 4. ENSAYOS DE LABORATORIO

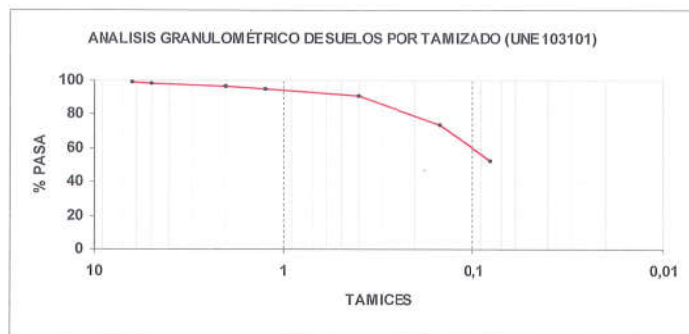


ACTA DE RESULTADOS

ÁREA: VIALES (VSG) OBRA: PUENTE VARIANTE IRURITA-ELIZONDO REGISTRO: 22.0629-1
PETICIONARIO: TXEMA LEÓN DIRECCIÓN: AVDA. SAN IGNACIO Nº3, PAMPLONA

SUELOS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: 1/2/2/3 Relleno de arcillas arenosas
SONDEO S-1 S1-SPT1
LOCALIZACIÓN: SONDEO S-1: (de 1.55 a 2.15 m)
USO A QUE SE DESTINA: - PROCEDENCIA: SONDEO 1 S1-SPT1
FECHA RECOGIDA MUESTRA 04/07/22 FECHA DE ENSAYO: 11/07/22 a 18/07/22
SISTEMA DE OBTENCIÓN DE LA PROBETA: SONDEO



TAMICES	6,3	5	2	1,25	0,40	0,15	0,08
PASA (%)	99	98	97	95	91	74	52,7

HUMEDAD (UNE-EN ISO 17892-1:15)

HUMEDAD (%) 18,4

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE-103103 y UNE-103104)

LÍMITE LÍQUIDO: 24 LÍMITE PLÁSTICO: 18 ÍNDICE DE PLASTICIDAD: 6

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO (UNE 103201:19)

SO₃ (%): < 0,1

OBSERVACIONES:

VºBº
El Jefe de sección

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Cohesión Territorial
Lurralde Kohesioa

Pamplona, 19 de julio de 2022

El Jefe de Negociado de Ensayos y Laboratorio

2022 JUL 19

Sección de Seguridad en la Construcción y Control
de Calidad
Erakuntzako Segurtasunaren eta Kalitate
Kontrolaren Atala
SALIDA/IRTEERA



Laboratorio de Control de Calidad

ACTA DE RESULTADOS

ÁREA: VIALES (VSG) OBRA: PUENTE VARIANTE IRURITA-ELIZONDO REGISTRO: 22.0629
PETICIONARIO: TXEMA LEÓN DIRECCIÓN: AVDA. SAN IGNACIO Nº3, PAMPLONA

SUELOS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: MATERIAL ARCILLOSO
SONDEO S-1
LOCALIZACIÓN: SONDEO S-1: (de 1.55 a 17.20 m)
USO A QUE SE DESTINA: - PROCEDENCIA: SONDEO 1
FECHA RECOGIDA MUESTRA 04/07/22 FECHA DE ENSAYO: 11/07/22 a 18/07/22
SISTEMA DE OBTENCIÓN DE LA PROBETA: SONDEO

ENSAYO EN COMPRESIÓN SIMPLE DE PROBETAS DE SUELO (UNE 103400)

MUESTRA	PRFUNDIDAD (m)		DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA MPa	
	de	a			MEDIA
S1-SPT1	1,55	2,15	1/2/2/3 Relleno de arcillas arenosas	*	-
S1-MI1	5,70	6,30	12/39/23/14 Arcillas blancas con pequeños fragmentos de ofita	0,041; 0,034	0,038
S1-MA1	7,05	7,45	Arcillas blancas con pequeños fragmentos de ofita	0,371; 0,395	0,383
S1-SPT2	8,20	8,80	4/4/7/11 Arcillas blancas con pequeños fragmentos de ofita	*	-
S1-MA2	9,50	9,90	Arcillas blancas con pequeños fragmentos de ofita	0,158; 0,183	0,171
S1-MA3	10,75	11,15	Arcillas blancas con pequeños fragmentos de ofita	0,322; 0,317	0,320
S1-MI2	11,20	11,80	8/16/21/31 Arcillas blancas con pequeños fragmentos de ofita	0,092; 0,046; 0,035	0,058
S1-MA4	12,40	12,80	Arcillas blancas con pequeños fragmentos de ofita	0,149; 0,131	0,140
S1_TP1	17,00	17,20	Ofita	39,544	39,544

OBSERVACIONES: Muestra entregada en el laboratorio por el sondista

* No se pudieron sacar testigos para realizar la rotura a compresión simple.

VºBº
El Jefe de Sección

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Cohesión Territorial
Lurralde Kohesioa

Pamplona, 19 de julio de 2022

El Jefe de Negociado de Ensayos y Laboratorio

2022 JUL 19

Sección de Seguridad en la Construcción y Control
de Calidad
Erakuntzako Segurtasunaren eta Kalitate
Kontrolaren Atala
SALIDA/IRTEERA



ACTA DE RESULTADOS

ÁREA: VIALES (VSG) OBRA: PUENTE VARIANTE IRURITA-ELIZONDO REGISTRO: 22.0629-3
 PETICIONARIO: TXEMA LEÓN DIRECCIÓN: AVDA. SAN IGNACIO N°3, PAMPLONA

SUELOS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: 4/4/7/11 Arcillas blancas con pequeños fragmentos de ofita

SONDEO S-1 S1-SPT2

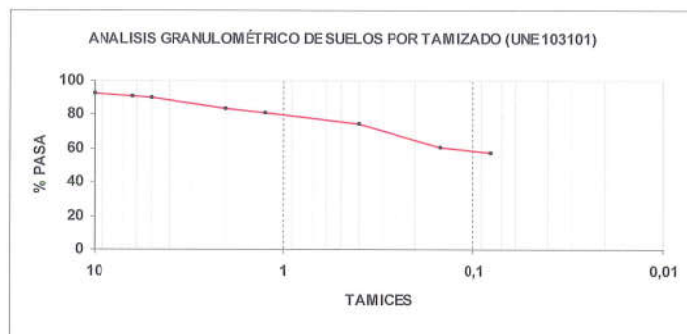
LOCALIZACIÓN: SONDEO S-1: (de 8.20 a 8.80 m)

USO A QUE SE DESTINA: -

PROCEDENCIA: SONDEO 1: S1-SPT2

FECHA RECOGIDA MUESTRA 04/07/22 FECHA DE ENSAYO: 11/07/22 a 18/07/22

SISTEMA DE OBTENCIÓN DE LA PROBETA: SONDEO



TAMICES	10	6.3	5	2	1.25	0.40	0.15	0.08
PASA (%)	93	91	90	84	81	75	61	57.4

HUMEDAD (UNE-EN ISO 17892-1:15)

HUMEDAD (%) 26.5

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE-103103 y UNE-103104)

LÍMITE LÍQUIDO: 34 LÍMITE PLÁSTICO: 25 ÍNDICE DE PLASTICIDAD: 9

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO (UNE 103201:19)

SO₃ (%): < 0.1

OBSERVACIONES:

Gobierno de Navarra
 Nafarroako Gobernua
 Cohesión Territorial
 Lurralde Kohesiora

Sección de Seguridad en la Construcción y Control
 de Calidad
 Erakuntze Segurtasunaren eta Kalitate
 Kontrolaren Atala

SALIDA/RTSERA

Pamplona, 19 de julio de 2022

El Jefe de Negociado de Ensayos y Laboratorio



ACTA DE RESULTADOS

ÁREA: VIALES (VSG) OBRA: PUENTE VARIANTE IRURITA-ELIZONDO REGISTRO: 22.0629-2
 PETICIONARIO: TXEMA LEÓN DIRECCIÓN: AVDA. SAN IGNACIO N°3, PAMPLONA

SUELOS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: 12/39/23/14 Arcillas blancas con pequeños fragmentos de ofita

SONDEO S-1 S1-MII

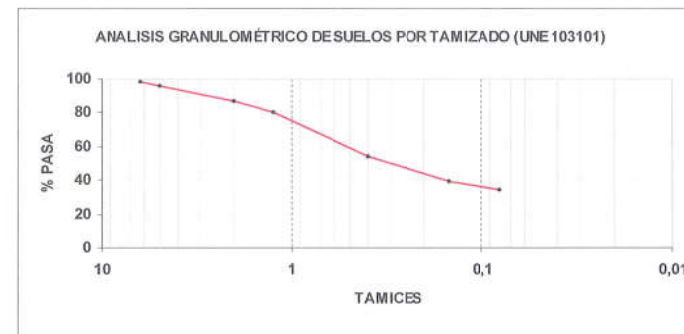
LOCALIZACIÓN: SONDEO S-1: (de 5.70 a 6.30 m)

USO A QUE SE DESTINA: -

PROCEDENCIA: SONDEO 1 S1- S1-MII

FECHA RECOGIDA MUESTRA 04/07/22 FECHA DE ENSAYO: 11/07/22 a 18/07/22

SISTEMA DE OBTENCIÓN DE LA PROBETA: SONDEO



TAMICES	6.3	5	2	1.25	0.40	0.15	0.08
PASA (%)	98	96	87	80	54	39	34.2

HUMEDAD (UNE-EN ISO 17892-1:15)

HUMEDAD (%) 21.0

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE-103103 y UNE-103104)

LÍMITE LÍQUIDO: 25 LÍMITE PLÁSTICO: 20 ÍNDICE DE PLASTICIDAD: 5

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO (UNE 103201:19)

SO₃ (%): < 0.1

OBSERVACIONES:

Gobierno de Navarra
 Nafarroako Gobernua
 Cohesión Territorial
 Lurralde Kohesiora

Sección de Seguridad en la Construcción y Control
 de Calidad
 Erakuntze Segurtasunaren eta Kalitate
 Kontrolaren Atala

SALIDA/RTSERA

Pamplona, 19 de julio de 2022

El Jefe de Negociado de Ensayos y Laboratorio



ACTA DE RESULTADOS

ÁREA: HORMIGÓN (EHC) OBRA: PUENTE VTE. IRURITA-ELIZONDO N° REGISTRO: 22.0652
PETICIONARIO: TSEMA LEÓN DIRECCIÓN: AVDA. SAN IGNACIO Nº3, PAMPLONA

AGRESIVIDAD QUÍMICA DEL MEDIO AGUAS (Tabla 27.1.b Código Estructural:2021)

LOCALIZACIÓN MUESTRA: S1- Piezómetro Elizondo; profundidad, 4 m
TIPO DE AGUA: Subterráneas
FECHA TOMA DE MUESTRA: 15-7 y 21-7-2022 FECHA DE ENSAYO: 19 a 21-7-22

VALOR DE pH (UNE-83952)

pH 7.5 Temperatura (°C) 26.8

ION MAGNESIO (UNE 83955)

mg Mg²⁺/l 16

CO₂ AGRESIVO (UNE-EN 13577)

Temperatura muestreo (°C) 24.8 Temperatura ensayo (°C) 23

mgCO₂/l 61

ION SULFATO (UNE 83956)

mg SO₄²⁻/l 15

RESIDUO SECO (UNE 83957)

RS (mg/l) 237

TIPO DE EXPOSICIÓN		
ATAQUE DÉBIL	XA1	
ATAQUE MEDIO	XA2	X
ATAQUE FUERTE	XA3	

OBSERVACIONES: La exposición de ataque medio es debida a la concentración de CO₂ agresivo



ACTA DE RESULTADOS

ÁREA: VIALES (VSG) OBRA: PUENTE VARIANTE IRURITA-ELIZONDO REGISTRO: 22.0629-4
PETICIONARIO: TXEMA LEÓN DIRECCIÓN: AVDA. SAN IGNACIO Nº3, PAMPLONA

SUELOS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: 8/16/21/31 Arcillas blancas con pequeños fragmentos de ofita

SONDEO S-1 S1-MI2

LOCALIZACIÓN: SONDEO S-1: (de 11.20 a 11.80 m)

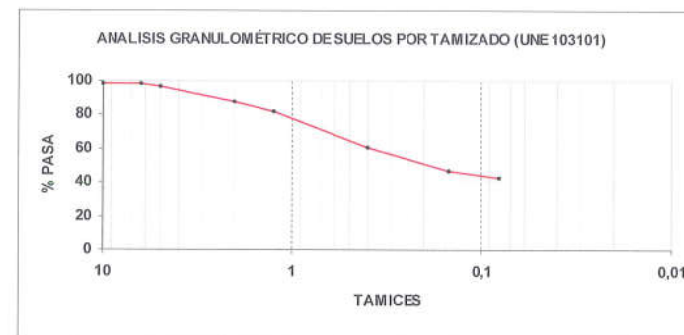
USO A QUE SE DESTINA: -

PROCEDENCIA: SONDEO 1: S1-MI2

FECHA RECOGIDA MUESTRA 04/07/22

FECHA DE ENSAYO: 11/07/22 a 18/07/22

SISTEMA DE OBTENCIÓN DE LA PROBETA: SONDEO



TAMICES	10	6.3	5	2	1.25	0.40	0.15	0.08
PASA (%)	98	98	97	88	82	61	47	42.3

HUMEDAD (UNE-EN ISO 17892-1:15)

HUMEDAD (%) 42.2

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE-103103 y UNE-103104)

SUELO NO PLÁSTICO

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO (UNE 103201:19)

SO₃ (%) : < 0.1

OBSERVACIONES:

VºBº
El Jefe de sección

2022 JUL 19

Pamplona, 19 de julio de 2022

El Jefe de Negociado de Ensayos y Laboratorio

VºBº
El Jefe de Sección de Seguridad en la Construcción y
Control de Calidad

2022 JUL 22

Pamplona, 22 de septiembre de 2012

El Jefe de Negociado de Ensayos y Laboratorio

Laboratorio de Control de Calidad

ACTA DE RESULTADOS

ÁREA: VIALES (VSG)	OBRA: PUENTE CONEXIÓN VARIANTE IRURITA-ELIZONDO CON N-121B	REGISTRO: 22.0667-2
PETICIONARIO: TXEMA LEÓN	DIRECCIÓN: AVDA. SAN IGNACIO Nº3, PAMPLONA	

SUELOS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: BRECHA OFÍTICA
LOCALIZACIÓN: SONDEOS S2 - T1 (de 9.70 a 10.10 m de profundidad)
USO A QUE SE DESTINA: - PROCEDENCIA: PROPIA TRAZA
FECHA RECOGIDA MUESTRA 29/07/22 FECHA DE ENSAYO: 03/08/22

SISTEMA DE OBTENCIÓN DE LA PROBETA: SONDEO

ENSAYO EN COMPRESIÓN SIMPLE DE PROBETAS DE SUELO (UNE 103400)

Probeta	S2- T-1.1	S2- T-1.2
TENSIÓN DE ROTURA (MPa)	17.193	21.465
RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (MPa)	17.01	21.45
VALOR MEDIO COMPRESIÓN SIMPLE	19.23	

OBSERVACIONES:

VºBº
El Jefe de Sección

P.D.
[Firma]

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako

2022 AGO 03

Sección de Seguridad en la Construcción y Control
de Calidad
Enberritas Seguratasunaren eta Kalitate
Kontrolaren Arloa
SALIDA MUESTRA

Pamplona, 03 de agosto de 2022

El Jefe de Negociado de Control de Calidad

[Firma]

ACTA DE RESULTADOS

ÁREA: VIALES (VSG)	OBRA: PUENTE VARIANTE IRURITA-ELIZONDO	REGISTRO: 22.0667-1
PETICIONARIO: TXEMA LEÓN	DIRECCIÓN: AVDA. SAN IGNACIO Nº3, PAMPLONA	

SUELOS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: LIMOS ARENOSOS; ALUVIAL
LOCALIZACIÓN: SONDEO S2-SPT (de 0.65 a 1.25 m de profundidad)
USO A QUE SE DESTINA: - PROCEDENCIA: SONDEO 2 S2-SPT1
FECHA RECOGIDA MUESTRA 29/07/22 FECHA DE ENSAYO: 01/08 A 05/08/22
SISTEMA DE OBTENCIÓN DE LA PROBETA: SONDEO



TAMICES	25	20	10	5	2	0.4	0.08
PASA (%)	100	100	99	98	98	94	54.8

HUMEDAD (UNE-EN ISO 17892-1:15)

HUMEDAD (%): *

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE-103103 y UNE-103104)

LÍMITE LÍQUIDO: 21 LÍMITE PLÁSTICO: 17 ÍNDICE DE PLASTICIDAD: 4

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO (UNE 103201:19)

SO₃ (%): <0.1

OBSERVACIONES: *Incidencia en la realización del ensayo, descartándose la muestra.

VºBº
El Jefe de sección

P.O.
[Firma]

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako

2022 AGO 09

Sección de Seguridad en la Construcción y Control
de Calidad
Enberritas Seguratasunaren eta Kalitate
Kontrolaren Arloa
SALIDA MUESTRA

Pamplona, 09 de agosto de 2022

El Jefe de Negociado de Ensayos y Laboratorio

[Firma]

Laboratorio de Control de Calidad

ACTA DE RESULTADOS

ÁREA: VIALES (VSG)	OBRA: PUENTE CONEXIÓN VARIANTE IRURITA-ELIZONDO CON N-121B	REGISTRO: 22.0667 -4
PETICIONARIO: TXEMA LEÓN	DIRECCIÓN: AVDA. SAN IGNACIO Nº3, PAMPLONA	

SUELOS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: BRECHA OFÍTICA
LOCALIZACIÓN: SONDEOS S2 – T3 (de 13.90 a 14.30 m de profundidad)
USO A QUE SE DESTINA: - PROCEDENCIA: PROPIA TRAZA
FECHA RECOGIDA MUESTRA 29/07/22 FECHA DE ENSAYO: 03/08/22

SISTEMA DE OBTENCIÓN DE LA PROBETA: SONDEO

ENSAYO EN COMPRESIÓN SIMPLE DE PROBETAS DE SUELO (UNE 103400)

Probeta	S3- T-3
TENSIÓN DE ROTURA (MPa)	10.461
RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (MPa)	10.46

OBSERVACIONES:

VºBº
El Jefe de Sección

 Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiora

Pamplona, 03 de agosto de 2022
El Jefe de Negociado de Control de Calidad

2022 AGO 03
Sección de Seguridad en la Construcción y Control
de Calidad
Enbuntutako Segurtasunerari eta Kalitate
Kontrolaren Arloa
SAIDARTEERA

Laboratorio de Control de Calidad

ACTA DE RESULTADOS

ÁREA: VIALES (VSG)	OBRA: PUENTE CONEXIÓN VARIANTE IRURITA-ELIZONDO CON N-121B	REGISTRO: 22.0667 -3
PETICIONARIO: TXEMA LEÓN	DIRECCIÓN: AVDA. SAN IGNACIO Nº3, PAMPLONA	

SUELOS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: BRECHA OFÍTICA
LOCALIZACIÓN: SONDEOS S2 – T2 (de 13.25 a 13.75 m de profundidad)
USO A QUE SE DESTINA: - PROCEDENCIA: PROPIA TRAZA
FECHA RECOGIDA MUESTRA 29/07/22 FECHA DE ENSAYO: 03/08/22

SISTEMA DE OBTENCIÓN DE LA PROBETA: SONDEO

ENSAYO EN COMPRESIÓN SIMPLE DE PROBETAS DE SUELO (UNE 103400)

Probeta	S2- T-2.1	S2- T-2.2
TENSIÓN DE ROTURA (MPa)	19.198	14.556
RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (MPa)	19.19	14.51
VALOR MEDIO COMPRESIÓN SIMPLE	16.85	

OBSERVACIONES:

VºBº
El Jefe de Sección

 Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiora

Pamplona, 03 de agosto de 2022
El Jefe de Negociado de Control de Calidad

2022 AGO 03
Sección de Seguridad en la Construcción y Control
de Calidad
Enbuntutako Segurtasunerari eta Kalitate
Kontrolaren Arloa
SAIDARTEERA



Laboratorio de Control de Calidad

ACTA DE RESULTADOS

ÁREA: VIALES (VSG)	OBRA: PUENTE VTE. ELIZONDO-IRURITA	REGISTRO: 22.0705
PETICIONARIO: TXEMA LEÓN	DIRECCIÓN: AVDA. SAN IGNACIO Nº3, PAMPLONA	

SUELOS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: LIMOS, PIEDRAS, ARCILLAS

LOCALIZACIÓN: SONDEO S-2 (de 0.20 a 3.00 m)

SONDEO S-3 (de 0.20 a 1.70 m)

USO A QUE SE DESTINA: -

PROCEDENCIA: MUESTRA MEZCLA DE
LOS DOS SONDEOS

FECHA RECOGIDA MUESTRA 24/08/22

FECHA DE ENSAYO: 25/08 A 31/08/22

SISTEMA DE OBTENCIÓN DE LA PROBETA: SONDEO

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE-103103 y UNE-103104)

LÍMITE LÍQUIDO: 22.5 LÍMITE PLÁSTICO: 18.5 ÍNDICE DE PLASTICIDAD: 4.0

CONTENIDO DE YESOS EN SUELOS (UNE 103206:19)

SO₃. (%)obtenido por corrección de gruesos > 5mm: < 0.1

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGUA (UNE 103205:19)

SS (%)obtenido por corrección de gruesos > 5mm: 0.06

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO (UNE 103204:19)

(%) MATERIA ORGÁNICA : 0.58

Por corrección de gruesos > 5 mm

OBSERVACIONES: Se han mezclado las muestras de los dos sondeos para poder realizar estos ensayos ya que el material suministrado era escaso.

Además de los ensayos aquí reflejados se solicitaban los de CBR, hinchamiento y Próctor que no se han podido realizar por no tener cantidad de muestra suficiente (se necesitan en torno a 50 Kg). Del mismo modo, la granulometría no se ha podido realizar porque hay numerosas piedras seccionadas por la broca del sondeo desconociéndose el tamaño real de las mismas.

VºBº
El Jefe de Sección

P.D.

Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiora

2022 AGO 31

Sección de Seguridad en la Construcción y Control
de Calidad
Eragintzerako Segurtasunaren eta Kalitate
Kontrolaren Arloa
SAIDARATEA

Pamplona, 31 de agosto de 2022
El Jefe de Negociado de Control de Calidad



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ANEJO N°4 CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. CLIMATOLOGÍA.....	3
2.1. CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS.....	3
2.2. CARACTERÍSTICAS PUVIOMÉTRICAS.....	5
2.3. ÍNDICES CLIMÁTICOS.....	6
2.4. CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES DE REDUCCIÓN POR CLIMATOLOGÍA ADVERSA.....	7
3. HIDROLOGÍA.....	10
3.1. ESTUDIO HIDRÁULICO DEL RÍO BAZTÁN.....	10
3.1.1. <i>Antecedentes técnicos</i>	11
3.1.2. <i>Descripción de la metodología utilizada</i>	13
3.1.3. <i>Datos del programa</i>	14
3.1.4. <i>Situación inicial</i>	18
3.1.5. <i>Situación final</i>	22
3.1.6. <i>Comprobación de los condicionantes hidráulicos</i>	24
3.1.7. <i>Conclusiones</i>	28
4. DRENAJE.....	29
4.1. CÁLCULO DE PRECIPITACIONES PARA DISTINTOS PERIODOS DE RETORNO.....	29
4.1.1. <i>Ajuste según las Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular</i>	29
4.1.2. <i>Periodo de retorno</i>	30
4.2. CÁLCULO DE CAUDALES.....	30
4.2.1. <i>División de cuencas y características geométricas</i>	30
4.2.2. <i>Tiempo de concentración</i>	31
4.2.3. <i>Intensidad de lluvia</i>	31
4.2.4. <i>Factor de intensidad F_{int}</i>	32
4.2.5. <i>Coeficiente de escorrentía</i>	33
4.2.6. <i>Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación</i>	34
4.3. DRENAJE LONGITUDINAL.....	36

1. INTRODUCCIÓN.

El presente anejo tiene por objeto caracterizar las condiciones climáticas e hidrológicas del entorno afectado por las obras a proyectar para definir los caudales de cada una de los elementos de drenaje de la carretera, así como verificar que se cumplen todos los condicionantes establecidos por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico con respecto al nuevo puente sobre el río Baztán.

En líneas generales, los objetivos principales perseguidos por este anejo, son los que se enumeran y describen brevemente a continuación:

- Caracterizar el área de estudio desde el punto de vista climático e hidrológico.
- Obtención de los principales índices agroclimáticos necesarios para el diseño de las plantaciones
- Determinar los coeficientes medios de reducción por días de climatología adversa, para el cálculo de días laborables en las diferentes actividades incluidas en el proyecto.
- Definición de los caudales máximos de avenida asociados a diferentes periodos de retorno a partir de los datos de precipitaciones recogidos y la caracterización de las cuencas interceptadas.
- Realizar un estudio hidráulico del río Baztán en las situaciones inicial y final con el puente proyectado para diferentes periodos de retorno y verificar que se cumplen todos los condicionantes establecidos por la CHC y el Pliego del presente proyecto.
- Dimensionamiento y cálculo de todos los elementos de drenaje de la solución.

2. CLIMATOLOGÍA.

El clima es uno de los factores que intervienen en la formación del medio físico, a través de sus características térmicas, pluviométricas y de humedad.

A continuación se adjunta toda la información necesaria para caracterizar la zona de estudio climáticamente.

La zona de estudio se encuentra dentro de la zona climática atlántica, caracterizada por la abundancia de lluvias, nieblas y lloviznas y con temperaturas templadas, sin sequía estival y escasas heladas.

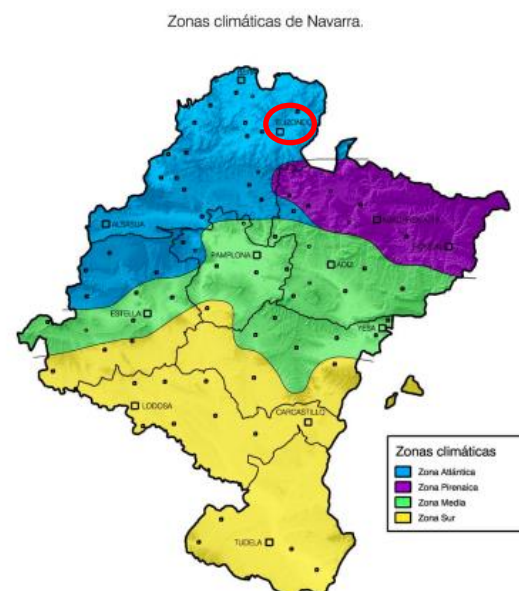


Imagen 1. Zonas climáticas de Navarra (fuente meteo navarra.es)

Se han analizado los datos de la estación de Irurita, desde los años 2007-2021.

Nombre	Coordenadas	Altitud
Irurita	X:618607 Y:4777123	183

Tabla 1. Estación meteorológica de Irurita.

2.1. CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS.

Las temperaturas en la zona de estudio se caracterizan por inviernos fríos, con valores medios en torno a los 7 °C (siendo frecuentes los valores negativos) y veranos suaves, con valores medios cercanos a los 20 °C , con una temperatura media anual de 13.3 °C.

T MEDIA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
2007	0.1	9.5	10.9	13.2	14.9	17.9	18.8	19.3	16.2	13.3	6.6	5.5	12.2
2008	7.5	7.6	9.9	11.8	15.2	17.2	18.3	18.7	16.4	12.6	7.5	5.6	12.4
2009	6.1	6.1	8.1	10.1	15.1	18.1	20	20.9	17.5	14.4	11.3	6.5	12.9
2010	4.4	5.9	8.7	12.6	12.7	16.6	20	19.6	17	12.9	8.4	4.9	12.0
2011	5.5	7.6	9.3	14.4	16.7	16.9	17.4	21	19.1	14.5	11.9	7.7	13.5
2012	6.3	2.5	9.9	10	15.7	19.4	19.2	22.7	17.9	14.8	10	7.4	13.0
2013	6.1	5.4	9.8	11.1	11.5	16.5	23.3	20.1	18.35	15.8	8.1	6.7	12.7
2014	8.7	7.7	9.6	13	13.4	18.6	19.5	19.3	19.4	16.9	12.6	6.9	13.8
2015	5.6	5	8.8	13.6	15.9	19.8	22.4	21.6	17	14.8	12.2	10.3	13.9
2016	6.3	8.2	10	10	15.7	18.5	20.4	21.3	20.4	15.1	9.5	8	13.6
2017	4.2	9.7	11.5	11.7	17.6	20.6	21	20.9	16.7	15.9	8.8	6.6	13.8
2018	7.6	4.9	9.3	13.7	14.6	18.7	22.3	21.4	20.5	14.5	11.1	8.8	14.0
2019	5.1	9.3	10	12.1	13.3	19.1	21.6	21.5	18.9	15.8	9.4	9.3	13.8
2020	8	10.6	9.8	14.7	17.5	18	20.7	22.1	18.7	13.6	11.8	8.1	14.5
2021	5.7	9.4	8.7	11.2	14.5		20.4	20.3	19.7	15	8.7	8.8	12.9
MEDIA	5.8	7.3	9.6	12.2	15.0	18.3	20.4	20.7	18.3	14.7	9.9	7.4	13.3

Tabla 2. Temperatura media mensual (°C)

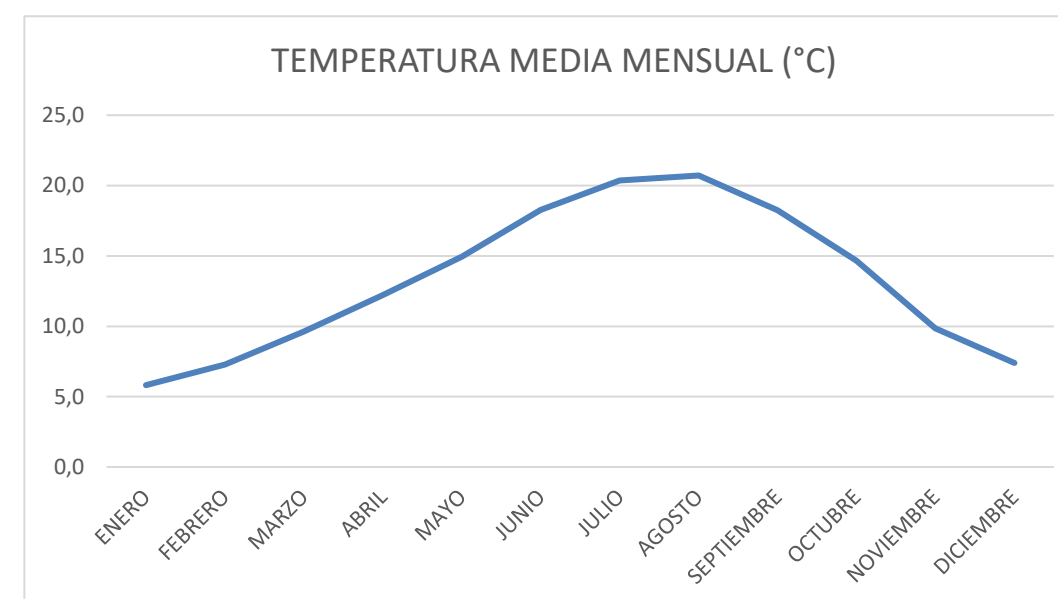


Imagen 2. Temperatura media anual. Estación Irurita.

Los datos medios de la estación de Irurita son de temperaturas máximas medias de 18.6°C y mínimas de 8°C.

T MEDIA MAX	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	AÑO
2007	5.3	14.3	16.1	19.1	19.8	23.6	24.9	26.1	21.8	17.9	11.7	10.5	17.6
2008	12.7	12.7	14.8	17.7	20.6	22	24.6	24.7	22.1	18	10.7	8.5	17.4
2009	10.3	11.1	14.7	15.2	21	24.5	26.7	27	22.9	20.3	16	10.4	18.3
2010	8	9.9	14.1	19	17.9	21.9	25.5	25.7	23.8	18.7	12.1	9.5	17.2
2011	9.8	13.2	15.1	20.8	23.3	22.6	22.5	27	25.9	20.8	16.8	12	19.2
2012	10.4	7.7	18.7	14.3	22.2	26	25.8	30	23.8	20.3	14.7	11.9	18.8
2013	10.4	9.4	15.2	17	15.4	21.4	30.3	26	24.7	21.2	11.4	12.4	17.9
2014	12.2	12.5	15.9	18.8	18.4	24.7	24.4	24.2	25.7	23.6	16.7	10.2	18.9
2015	9.9	8.7	13.5	19.9	21.1	25.4	27.8	28	22.3	19.6	17.3	16.5	19.2
2016	10.4	7.7	18.7	14.3	22.2	23.7	25.3	28.4	26.7	21.1	13.4	13.7	18.8
2017	9.5	15.1	17.6	18.8	24.2	26	25.9	26.3	21.7	21.5	13.6	10.5	19.2
2018	11	8.3	13.3	18.5	18.9	23.3	27.1	26.7	19.5	15.5	13.4	13.4	18.5
2019	8	16.8	16.4	17.3	18.5	25.6	27	27.1	25.1	20.7	12.4	13.6	19.0
2020	12.5	17.1	15	19.7	23.5	22.7	26.4	28.4	25	17.6	17.6	11	19.7
2021	8.7	15.3	15.9	16.8	20.2	24.2	25.2	26.2	25	21	12.1	14.4	18.8
MEDIA	9.9	12.0	15.7	17.8	20.5	23.8	26.0	26.8	24.2	20.1	14.1	11.9	18.6

Tabla 3. Temperatura media máxima. (°C). Estación Irurita

T MEDIA MIN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	PROMEDIO
2007	-5.2	4.6	5.7	7.3	9.9	12.2	12.7	13.8	10.6	8.8	1.5	0.5	6.9
2008	2.5	2.8	5.2	5.9	9.8	12.4	11.9	12.6	10.8	7	4.3	2.6	7.3
2009	2.0	1.1	1.5	4.8	9.2	11.7	13.4	14.8	12.1	8.5	6.5	2.7	7.4
2010	0.9	1.9	3.3	6.1	7.5	11.3	14.5	13.4	10.2	7.2	4.8	0.3	6.8
2011	1.2	2.1	3.5	8	10.2	11.2	12.4	14.9	12.2	8.2	6.9	3.5	7.9
2012	2.2	-2.6	1.2	5.7	9.3	12.7	12.6	15.2	12	9.3	5.3	3	7.2
2013	1.7	1.4	4.5	5.3	7.6	11.7	16.4	14.2	12	10.4	4.9	0.9	7.6
2014	5.3	2.8	3.3	7.3	8.4	12.6	14.5	14.4	13.1	10.2	8.4	3.7	8.7
2015	1.4	1.2	4.2	7.3	10.7	14.2	17	15.1	11.8	10	7.1	4.1	8.7
2016	2.2	-2.6	1.2	5.7	9.3	13.3	15.5	14.2	14.11	9	5.6	2.4	7.5
2017	-1.1	4.3	5.5	4.5	11	15.3	16.1	15.5	11.7	10.2	4	2.6	8.3
2018	4.2	1.5	5.3	8.8	10.4	14.1	17.5	16.1	14.2	9.5	6.6	4.1	9.4
2019	2.1	1.8	3.6	7	8.2	12.6	16.2	15.8	12.6	10.8	6.3	4.9	8.5
2020	3.5	4.1	4.6	9.7	11.6	13.4	15	15.8	12.4	9.5	6	5.1	9.2
2021	2.7	7.9	4.6	5.5	8.8	14.2	15.5	14.4	14.4	9	5.2	3.2	8.8
MEDIA	1.7	2.2	3.8	6.6	9.5	12.9	14.7	14.7	12.3	9.2	5.6	2.9	8.0

Tabla 4. Temperatura media mínima (°C). Estación Irurita

La máxima absoluta se recoge en el mes de agosto con un valor máximo de 42°C registrados en 2012 y la mínima de -10°C registrados en enero de 2007, febrero de 2012 y febrero de 2016.

T MAX ABS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
2007	11.0	21.0	25.0	29.0	29.0	32.0	35.0	36.0	31.0	27.0	17.0	17.0	36.0
2008	18.0	20.0	24.0	29	29	34	34	34	30	26	19	15	34.0
2009	17	19	25	26	30	32	38	37	34	30	24	17	38.0
2010	16	19	22	30	29	31	38	38	36	29	22	19	38.0
2011	19	21	21	30	33	38	30	39	34	30	24	17	39.0
2012	16	22	28	23	33	36	36	42	33	30	22	19	42.0
2013	19	19	21	30	27	35	37	38	30	35	23	19	38.0
2014	19	20	27	27	26	32	36	31	31	31	24	16	36.0
2015	17	16	24	30	33	39	38	37	29	27	27	21	39.0
2016	16	22	28	23	33	36	39	39	38	28	24	19	39.0
2017	19	20	28	28	35	37	37	36	29	29	22	19	37.0
2018	18	20	20	26	27	34	31	37	34	28	21	20	37.0
2019	15	27	26	24	29	38	27	34	31	29	19	19	38.0
2020	21	24	23	25	32	35	41	40	35	25	26	18	41.0
2021	19	21	26	27	30	33	36	34.2	36	28.3	19.8	20.5	36.0
MAX	21.0	27.0	28.0	30.0	35.0	39.0	41.0	42.0	38.0	35.0	27.0	21.0	42.0

Tabla 5. Temperatura máxima absoluta (°C). Estación Irurita

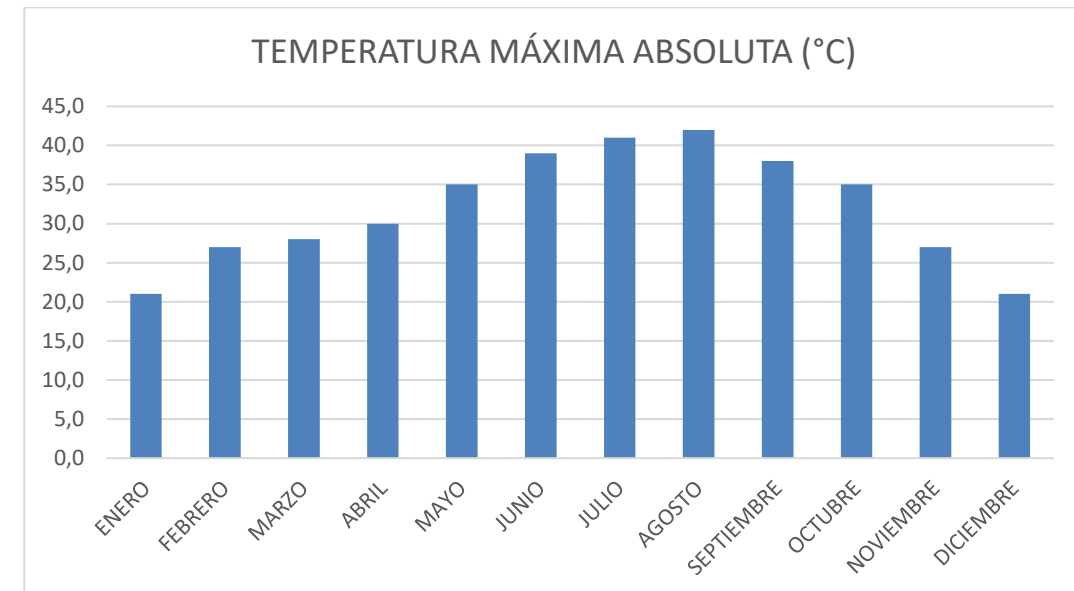


Imagen 3. Temperatura máxima absoluta. Estación Irurita.

T MIN ABS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
2007	-10.0	-4.0	-4.0	0.3	7.0	8.0	9.0	9.0	5.0	0.0	-9.0	-7.0	-10.0
2008	-4.0	0.0	0.0	0	2	8	5	10	3	0	0	0	-4.0
2009	0	-6	-3	-1	4	6	8	7	6	-3	0	-7	-7.0
2010	-8	-6	-6	0	2	7	10	7	4	-2	-4	-9	-9.0
2011	-8	-4	-3	3	5	5	4	9	8	1	-1	-6	-8.0
2012	-5	-10	-3	-2	2	6	8	12	6	-1	0	-4	-10.0
2013	-2	-4	-2	0	3	7	12	10	8	2	-7	-6	-7.0
2014	-1	-3	-1	1	3	7	10	10	8	2	4	-6	-6.0
2015	-8	-6	-2	0	6	11	12	9	8	1	0	-3	-8.0
2016	-5	-10	-3	-2	2	9	7	8	11	2	-2	-6	-10.0
2017	-9	-2	1	-1	2	9	12	10	7	3	-2	-6	-9.0
2018	-5	-7	-4	0	1	10	14	12	7	2	1	-2	-7.0
2019	-5	-2	-2	0	2	5	16.2	11	5	6	0	-4	-5.0
2020	-3	-2	-2	-2	7	7	11	10	8	3	-3	0	-3.0
2021	-5	-1	-2	-3	3	10	8	9.2	9.5	3.2	0.4	-3.2	-5.0
MIN	-10.0	-10.0	-6.0	-3.0	1.0	5.0	4.0	7.0	3.0	-3.0	-9.0	-9.0	-10.0

Tabla 6. Temperatura mínima absoluta (°C). Estación Irurita

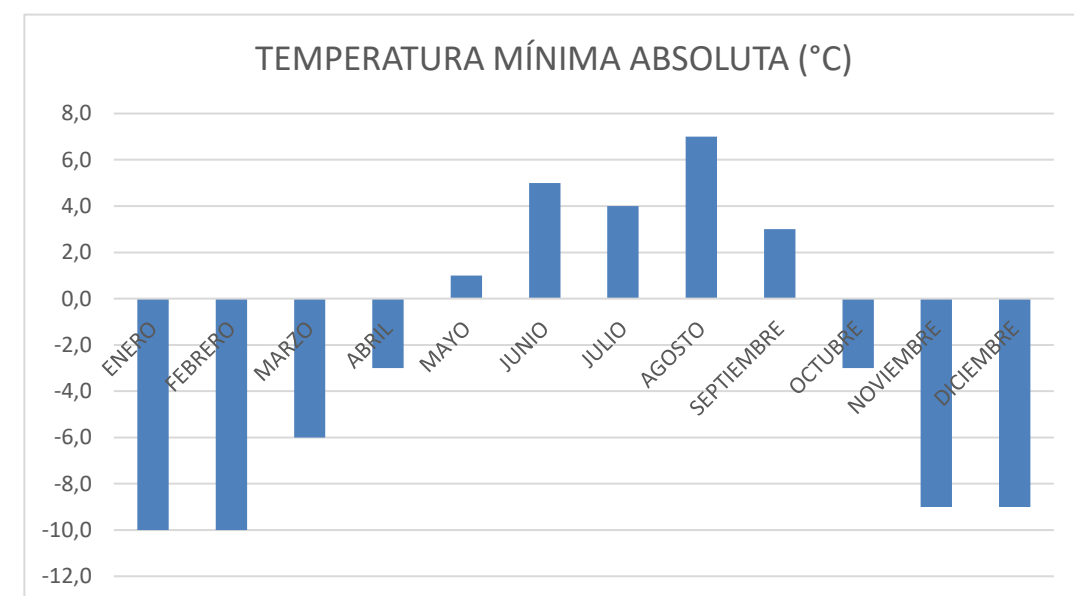


Imagen 4. Temperatura mínima absoluta. Estación Irurita.

En cuanto a los días de temperaturas menores de 0°C, alcanzan los mayores datos durante los meses de diciembre, enero y febrero, con oscilaciones importantes entre los diferentes años de estudio, alcanzando un valor medio de casi 41 días al año.

DIAS HELADA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	PROMEDIO
2011	16	7	8	0	0	0	0	0	0	2	3	7	43.0
2012	12	23	9	1	0	0	0	0	0	2	2	10	59.0
2013	14	12	8	2	0	0	0	0	0	0	4	15	55.0
2014		9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8	25.0
2015	11	13	6	3	0	0	0	0	0	0	1	4	38.0
2016	12	23	9	1	0	0	0	0	0	0	3	14	62.0
2017	20	7	0	4	0	0	0	0	0	0	8	9	48.0
2018	7	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	24.0
2019	9	15	7	1	0	0	0	0	0	0	1	6	39.0
2020	6	5	5	1	0	0	0	0	0	0	4	2	23.0
2021	12	0	5	8	0	0	0	0	0	0	0	9	34.0
MEDIA	11.9	11.2	6.2	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	2.4	8.1	40.9

Tabla 7. Días con temperatura inferior a 0°C Estación Irurita

A continuación se adjuntan los principales datos termométrico de la zosna de estudio.

Parámetros climáticos	Estación Irurita
Temperatura media anual (°C)	13,30
Temperatura máxima absoluta (°C)	42
Temperatura mínima absoluta (°C)	- 10,0
Oscilación verano–invierno de temperaturas medias (°C)	12,9
Días de helada	40,9

Tabla 8. Principales datos térmicos. Estación Irurita.

2.2. CARACTERÍSTICAS PUVIOMÉTRICAS.

Habitualmente, son normales valores de precipitación media anual superiores a los 1.500 mm, con un valor de precipitación media anual de 1.692 mm en la estación de Irurita, que se distribuyen a lo largo de todos los meses del año, de modo que incluso en verano las lluvias constituyen un elemento

típico del clima de esta zona, con valores mínimos medios durante el mes de agosto (63,5 mm) y máximos en enero (240,8 mm).

PRECIPITACIÓN TOTAL	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	PROMEDIO
2011	33.7	231.4	104.8	54.2	100.1	90.5	137.7	28	83	65.4	87.8	211.5	1228.1
2012	162.3	58.7	60	240	133	75.2	12.3	61.3	67.3	278.5	191.5	158.5	1498.6
2013	497.8	340.5	172.8	119.5	298	178.5	24.5	20.5	42.5	74.5	363	90.5	2222.6
2014		193.8	284.9	126.5	156.8	63.1	229.7	113.4	41.2	38.4	183.2	256.1	1687.1
2015	315.8	443	147.5	102.9	59.5	104.2	86.8	132.4	60.4	104.4	236.5	6.5	1799.9
2016	162.3	58.7	60	240	133	69.7	26.2	22.5	85.8	47.4	287.6	14.3	1207.5
2017	279.3	140.6	172.7	77.5	76.9	95.9	80.9	91	145.9	41.8	241.1	258.3	1701.9
2018	298.5	316.3	183.7	234.8	138.6	204.1	118	45.5	22.1	120	117.4	117	1916.0
2019	387.2	103.7	79.7	94.2	223.2	74.8	141.1	40.1	45.3	135.8	474.8	211.2	2011.1
2020	68.4	61.8	202.8	124.9	89.4	126.4	22.4	124.8	134.7	242.1	39.5	418.1	1655.3
2021	202.4	119.5	45.5	66	73.7	147.7	60	19.2	153.8	56	334.3	415.7	1693.8
MEDIA	240.8	188.0	137.7	134.6	134.7	111.8	85.4	63.5	80.2	109.5	232.4	196.2	1692.9

Tabla 9. Precipitación media anual (mm). Estación Irurita

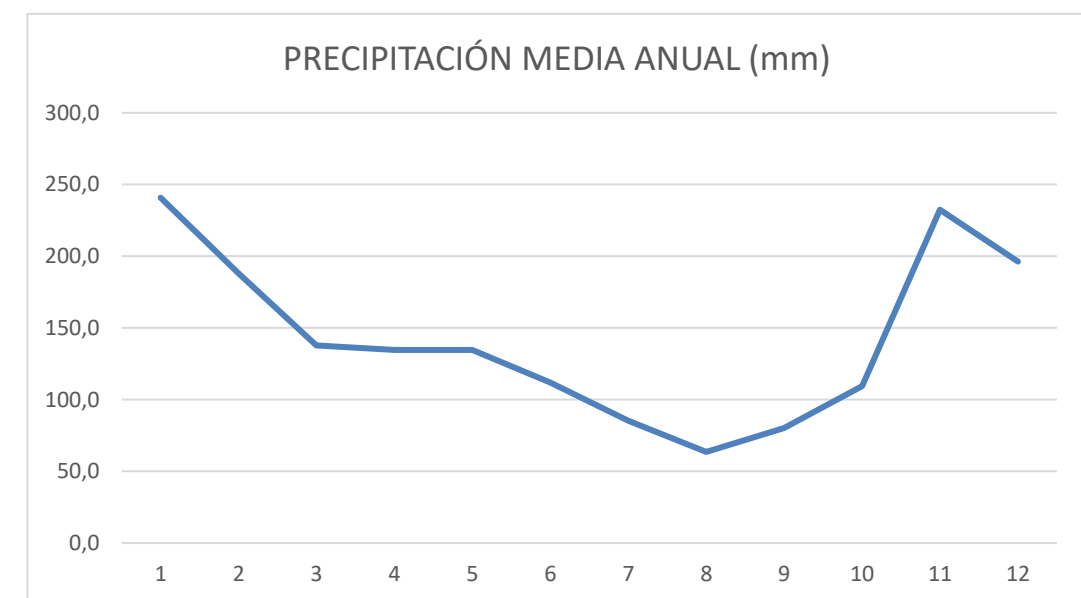


Imagen 5. Precipitación media anual (mm). Estación Irurita.

La precipitación diaria máxima alcanza los 118 mm, registrados en diciembre de 2021.

P MAX 24 H	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	P MAX
2011	11.5	100.9	46.2	22.6	66.9	64.7	31.5	11.9	38.9	18.2	40	45.2	100.9
2012	38.9	31.8	15.5	30.8	44.8	25.4	3.5	34	13	87	52	40	87.0
2013	76	51	30	35	45.5	96	9.5	7.5	7.5	27	82	31	96.0
2014		34	73	27	24.5	24	94	39.5	22	11	41	59.5	94.0
2015	80	88.5	25.5	62	13	26.5	33.8	82	18	39	71.5	3.5	88.5
2016	38.9	31.8	15.5	30.8	44.8	16	6.5	11.5	20.5	27	66.5	5	66.5
2017	77.5	34.5	57	45	23	21.5	18.5	30.5	63	31	54.7	42	77.5
2018	52.5	64	24.5	85	26	50.5	49	17	8.5	29.5	22.5	60	85.0
2019	70	33.8	18	22	68.5	24	71.5	10.3	16.5	45.5	57	71	71.5
2020	13.8	16.4	45	18.8	53.8	32.3	6.5	64	64	36	15.3	43	64.0
2021	30.5	25	11.8	19.5	17.5	25.7	21	11	50	16	58.5	118	118.0
MÁXIMA	80.0	100.9	73.0	85.0	68.5	96.0	94.0	82.0	64.0	87.0	82.0	118.0	118.0

Tabla 10. Precipitación máxima diaria (mm). Estación Irurita

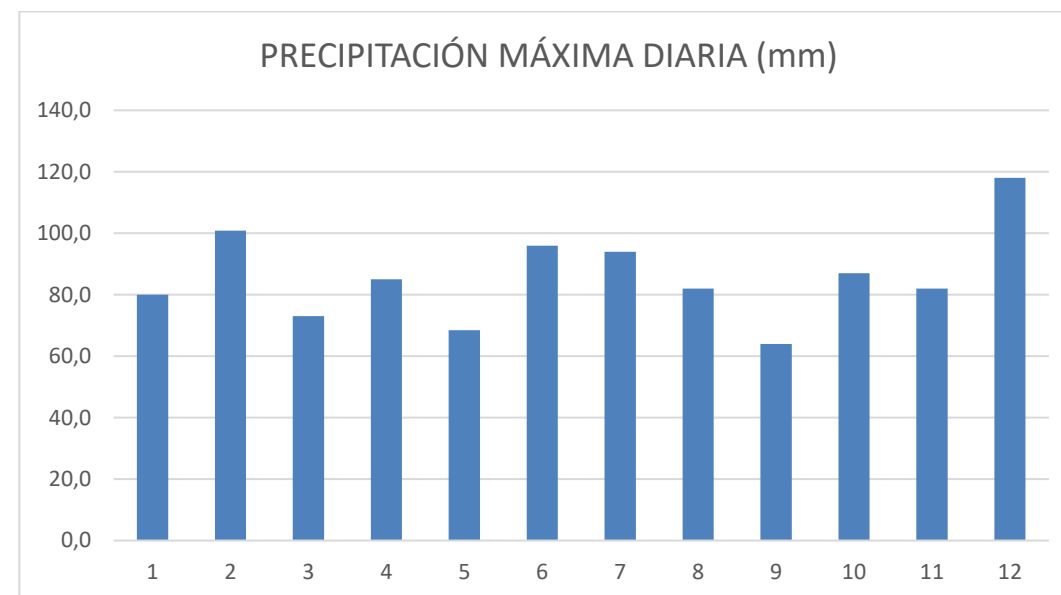


Imagen 6. Precipitación máxima diaria (mm). Estación Irurita.

El número medio de días de lluvia al año es de 173 días, con años en los que se ha superado los 220 días de lluvia.

DÍAS DE LLUVIA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	PROMEDIO
2011	11	12	10	8	12	10	16	11	8	9	1	21	129,0
2012	18	9	10	24	8	10	11	7	12	20	18	19	166,0
2013	26	21	21	18	29	14	8	12	19	15	26	12	221,0
2014		19	12	17	19	13	20	15	7	8	19	23	172,0
2015	21	17	20	11	13	15	14	11	14	12	12	3	163,0
2016	18	9	10	24	8	13	12	7	12	8	15	5	141,0
2017	11	12	14	9	12	16	15	15	20	11	14	19	168,0
2018	23	20	23	20	20	18	17	11	8	10	18	15	203,0
2019	21	9	15	16	19	12	17	13	11	18	24	14	189,0
2020	13	12	15	19	12	18	11	13	10	20	9	25	177,0
2021	22	13	12	10	17	13	15	8	19	12	20	13	174,0
MEDIA	18,4	13,9	14,7	16,0	15,4	13,8	14,2	11,2	12,7	13,0	16,0	15,4	173,0

Tabla 11. Número de días de lluvia al año (días). Estación Irurita

A continuación se adjuntan los principales datos pluviométricos de la zona de estudio:

Pluviometría	Estación Irurita
Precipitación media anual (mm)	1.692,9
Precipitación máxima 24 h (mm)	118
Nº medio anual de días de lluvia	173

Tabla 12. Parámetros climáticos: pluviometría (Aemet)

2.3. ÍNDICES CLIMÁTICOS.

Atendiendo a la caracterización del clima para la zona de estudio en base a los índices climáticos más significativos, se obtienen la siguiente caracterización:

Índice de Blair.

En función de la pluviometría mide la aridez y la humedad.

Datos	Precipitación	Clima
Irurita	1.693	Húmedo

Tabla 13. Parámetros climáticos: índice de Blair

Índice termopluviométrico de Dantín–Revenga (IDR).

Datos	Precipitación	Temperatura	Índice	Zona
Irurita	1.693	13,30	0,78	Húmeda

Tabla 14. Parámetros climáticos: índice de Dantín Revenga

Índice de Lang (IL). (P/T)

en donde P = Precipitaciones anuales (mm) y T = Temperatura media anual (°C).

Datos	Precipitación	Temperatura	Índice	Clima	Zona
Irurita	1.693	13,30	127,29	Templado húmedo	Húmeda de bosques densos

Tabla 15. Parámetros climáticos: índice de Lang

Índice de temperatura efectiva de Thornthwaite (It).

Se trata de un índice térmico expresado de la siguiente forma:

$$It = 5,4 \times T$$

siendo T la temperatura media anual en °C.

Para los distintos valores de It, Thornthwaite da una calificación distinta al clima y a la vegetación de la zona.

Índice de Thornthwaite, It	Clima	Vegetación
> 125	Macrotermal	Floresta tropical
65 – 125	Mesotermal	Floresta media
30 – 65	Microtermal	Floresta microtermal
15 – 30	Taiga (frío)	Floresta de coníferas
0 – 15	Tundra (frío)	Tundra (musgo)
0	Nieve	

Tabla 16. Clasificación Thornthwaite

El valor del índice It de la zona de estudio es el siguiente:

Datos	Temperatura media anual (°C)	Índice It	Clima	Vegetación
Irurita	13,3	71,82	Mesoterma	Floresta media

Tabla 17. Índice Thornthwaite

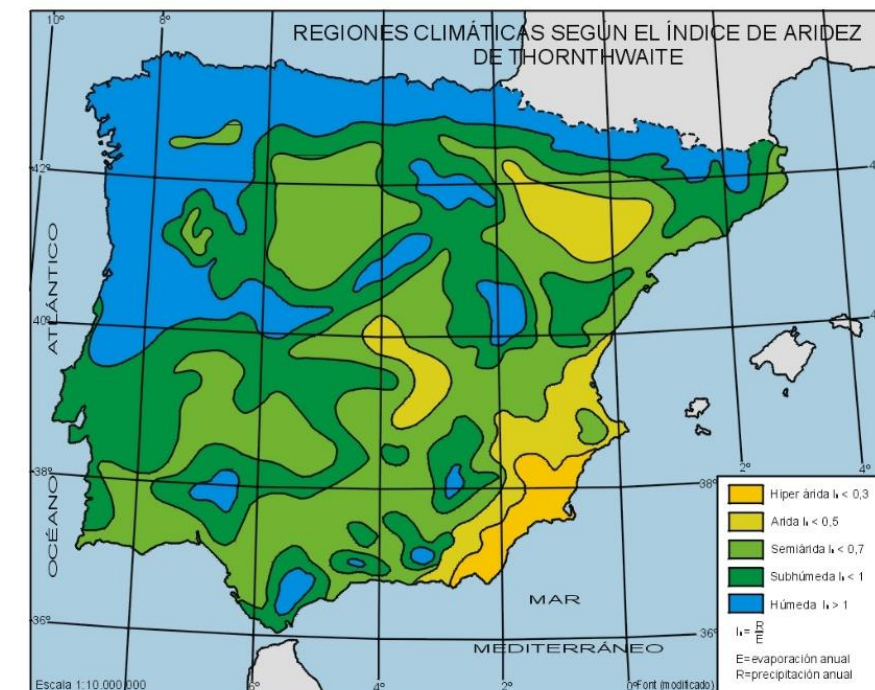


Imagen 7. Regiones climáticas Thornthwaite.

En conclusión, la zona de estudio se encuentra enmarcada en una zona húmeda de bosques densos y vegetación tipo floresta mesotermal. No existen periodos de déficit hídrico importante, lo que es importante a la obra de la elección de especies para la revegetación.

2.4. CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES DE REDUCCIÓN POR CLIMATOLOGÍA ADVERSA.

La determinación de los días aprovechables para ejecutar las unidades de obra más significativas se realiza siguiendo el procedimiento propuesto en la publicación Datos climáticos para carreteras, editada por la Dirección General de Carreteras.

Se entiende por:

Día aprovechable para cada clase de obra, el día en que la precipitación y la temperatura del ambiente son inferior y superior, respectivamente, a los límites que se señalan más adelante.

Temperatura límite del ambiente para la ejecución de unidades bituminosas, tales como riegos, tratamientos superficiales o por penetración, y mezclas bituminosas. Es aquella que se acepta normalmente como límite por debajo del cual no pueden ponerse en obra dichas unidades. Se toma

como temperatura límite de puesta en obra de riegos, tratamientos superficiales o por penetración, la de 10°C; y para mezclas bituminosas la de 5°C.

Temperatura límite del ambiente para la manipulación de materiales naturales húmedos. Se adopta 0°C.

Precipitación límite. Se establecen dos valores de la precipitación límite diaria: 1 mm por día y 10 mm por día. El primer valor limita el trabajo en ciertas unidades sensibles a una pequeña lluvia; y el segundo valor limita el resto de los trabajos. Se entiende que, en general, con precipitación diaria superior a 10 mm no puede realizarse ningún trabajo sin protecciones especiales.

Para calcular el número de días aprovechables útiles en las distintas clases de obra se establecen unos coeficientes de reducción, que se aplican al número de días laborables de cada mes. Se trata de los siguientes:

Coeficiente de reducción por helada, η_m : cociente del número de días al mes con temperatura mínima superior a 0 °C entre el nº de días del mes.

$$\eta_m = \frac{\text{Nº de días del mes con temperatura} > 0^\circ C}{\text{Nº de días del mes}}$$

Coeficiente de reducción por temperatura límite de riegos, τ_m : cociente del número de días al mes con temperatura a las 9 de la mañana igual o superior a 10 °C entre el nº de días del mes.

$$\tau_m = \frac{\text{Nº de días del mes con temperatura a las 9 de la mañana} \geq 10^\circ C}{\text{Nº de días del mes}}$$

Coeficiente de reducción por temperatura límite de mezclas bituminosas, τ'_m : cociente del número de días al mes con temperatura a las 9 de la mañana igual o superior a 5 °C entre el nº de días del mes.

$$\tau'_m = \frac{\text{Nº de días del mes con temperatura a las 9 de la mañana} \geq 5^\circ C}{\text{Nº de días del mes}}$$

Coeficiente de reducción por lluvia límite general de trabajos, λ_m : cociente del número de días al mes con precipitación inferior a 10 mm entre el nº de días del mes.

$$\lambda_m = \frac{\text{Nº de días del mes con precipitación} < 10 \text{ mm}}{\text{Nº de días del mes}}$$

Coeficiente de reducción por lluvia límite parcial de trabajos, λ'_m : cociente del número de días al mes con precipitación inferior a 1 mm entre el nº de días del mes.

$$\lambda'_m = \frac{\text{Nº de días del mes con precipitación} < 1 \text{ mm}}{\text{Nº de días del mes}}$$

Para el cálculo de los coeficientes antedichos se han utilizado los datos correspondientes a las isóneas de la publicación isóneas de coeficientes de reducción de los días de trabajo editadas por el antiguo MOP.

Como los condicionantes de tipo termométrico y de tipo pluviométrico pueden producirse independientemente uno de otro y, cualquiera de los dos provoca la suspensión de la actividad, se considerará el coeficiente de reducción el producto del coeficiente de cada factor.

Se han tenido en cuenta los siguientes coeficientes:

Explicaciones: $\eta_m * (\lambda_m + \lambda'_m) / 2$

Hormigones: $\eta_m * \lambda_m$

Riegos y tratamientos superficiales: $\tau_m * \lambda'_m$

Mezclas bituminosas: $\tau'_m * \lambda'_m$

Por otro lado, para el cálculo de los días realmente trabajables de cada mes hay que tener, además, en cuenta los días festivos en dicho mes.

Los días festivos son variables según el año y la localidad, pero cuya importancia es notable: su coeficiente de reducción puede establecerse en cada caso a la vista del calendario laboral. Así, teniendo en cuenta el calendario laboral del 2023 para la provincia de Navarra, y contando los sábados como festivos, se puede considerar aproximadamente:

$$C_f = (n-f) / n$$

n: nº días totales del mes

f: nº de días festivos del mes

Como puede darse que los días festivos sean de climatología adversa, se admite el siguiente criterio de cálculo el coeficiente total de reducción: Si para un mes determinado C_f representa el coeficiente de reducción de días festivos, y el C_m el coeficiente de reducción climatológico para una clase de obra determinada, $(1- C_m)$ representa la probabilidad de que un día cualquiera del mes presente climatología adversa para dicha clase de obra; y $(1- C_m) * C_f$ la probabilidad de que un día laborable presente una climatología adversa. El coeficiente de reducción total será por tanto:

$$C_t = 1- (1- C_m) * C_f$$

Enero						
L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

6/1 Epifanía del Señor

Febrero						
L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					

Marzo						
L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Abril						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

6/4 Jueves Santo
7/4 Viernes Santo
10/4 Lunes de Pascua

Mayo						
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

1/5 Día del trabajador

Junio						
L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

Julio						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

25/7 Día de Santiago Apóstol

Agosto						
L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

15/8 Asunción de la Virgen

Septiembre						
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

Octubre						
L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

12/10 Fiesta Nacional

Noviembre						
L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

1/11 Día de Todos los Santos

Diciembre						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

4/12 Traslado S. Francisco Javier
6/12 Día de la Constitución
8/12 Inmaculada Concepción
25/12 Día de Navidad

Imagen 8. Días festivos 2023 Navarra.

Los valores medios resultantes para cada uno de los condicionantes climáticos a considerar y los coeficientes reductores correspondientes, así como el número de días previsiblemente aprovechables para cada uno de los tipos de actividades considerados, serán los que se recogen en el cuadro siguiente:

Nº DE DÍAS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
$\eta_m = n^\circ \text{ días } > 0^\circ\text{C} / n^\circ \text{ días mes}$	0.62	0.60	0.80	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.92	0.74	0.884
$\tau_m = n^\circ \text{ días } > 10^\circ\text{C} / n^\circ \text{ días mes}$	0.05	0.1	0.15	0.35	0.7	0.9	1	1	0.9	0.5	0.2	0.1	0.496
$\tau_m = n^\circ \text{ días } > 5^\circ\text{C} / n^\circ \text{ días mes}$	0.45	0.3	0.3	0.85	0.9	1	1	1	1	0.85	0.5	0.3	0.704
$\lambda_m = n^\circ \text{ días } < 10 \text{ mm} / n^\circ \text{ días mes}$	0.88	0.9	0.93	0.93	0.94	0.91	0.95	0.97	0.94	0.9	0.86	0.94	0.921
$\lambda_m = n^\circ \text{ días } < 1 \text{ mm} / n^\circ \text{ días mes}$	0.41	0.50	0.53	0.47	0.50	0.54	0.54	0.64	0.58	0.58	0.47	0.50	0.522
Días (n)	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365.000
Festivos (f)	11	8	8	13	9	8	11	9	9	10	9	14	119.000
Laborables	20	20	23	17	22	22	20	22	21	21	21	17	246.000
Hormigones = $\eta_m \times \lambda_m$	0.5456	0.54	0.744	0.8742	0.94	0.91	0.95	0.97	0.94	0.891	0.7912	0.6956	0.814
Expianaciones = $((\lambda_m + \lambda_m)/2) \times \eta_m$	0.400	0.420	0.584	0.658	0.720	0.725	0.745	0.805	0.760	0.733	0.612	0.533	0.638
Riegos y tratamientos = $\tau_m \times \lambda_m$	0.0205	0.050	0.080	0.165	0.350	0.486	0.540	0.640	0.522	0.290	0.094	0.050	0.259
Mezclas bituminosas = $\tau_m \times \lambda_m$	0.185	0.150	0.159	0.400	0.450	0.540	0.540	0.640	0.580	0.493	0.235	0.150	0.367
$C_f = (n-f)/n$	0.645	0.714	0.742	0.567	0.710	0.733	0.645	0.710	0.700	0.677	0.700	0.548	0.674
Hormigones = $1 - (1-C_m) \times C_f$	0.707	0.672	0.810	0.929	0.957	0.934	0.968	0.979	0.958	0.926	0.854	0.833	0.875
Expianaciones = $1 - (1-C_m) \times C_f$	0.576	0.610	0.663	0.682	0.732	0.743	0.753	0.809	0.770	0.753	0.669	0.611	0.683
Riegos y tratamientos = $1 - (1-C_m) \times C_f$	0.436	0.421	0.390	0.431	0.524	0.618	0.654	0.709	0.632	0.465	0.394	0.420	0.494
Mezclas bituminosas = $1 - (1-C_m) \times C_f$	0.645	0.642	0.672	0.741	0.712	0.716	0.699	0.745	0.735	0.764	0.699	0.643	0.687

Tabla 18. Coeficientes de reducción por climatología adversa

3. HIDROLOGÍA.

3.1. ESTUDIO HIDRÁULICO DEL RÍO BAZTÁN.

El Servicio de Estudios y Proyectos del Gobierno de Navarra ha promovido el Proyecto de Construcción del Puente de Conexión de la Variante de Irurita – Elizondo con la NA-8307 (antigua N-121-B), en el término municipal de Baztán (Navarra).

El objeto fundamental del presente proyecto es definir las obras necesarias que permitan la conexión entre el ramal que se corresponde con la carretera NA-4407, que parte de la Variante de Elizondo en la rotonda existente en torno al P.K. 49, con la carretera NA-8307, antigua N-121-B. Para ello, será necesaria la construcción de un puente sobre el río Baztán, una glorieta en la conexión con la carretera NA-8407 y los viales de unión a uno y otro lado del puente.

El río Baztán nace en el pico de Astate, Errazu, de la unión de las regatas Izpegui e Iztauz, y atraviesa el valle que el da nombre hasta la localidad de Oronoz-Mugaire, desde donde pasa a denominarse Bidasoa y entra en el valle de Bertizarana.

El sistema del Bidasoa se articula en torno a dos ejes de disposición longitudinales, los Ríos Ezcurra y Baztán, que confluyen en el centro de la cuenca para formar el Bidasoa, que adopta una dirección latitudinal hacia la salida del sistema, donde se convierte en la frontera entre España y Francia, para desembocar en el Mar Cantábrico, entre Hendaya y Fuenterrabía.

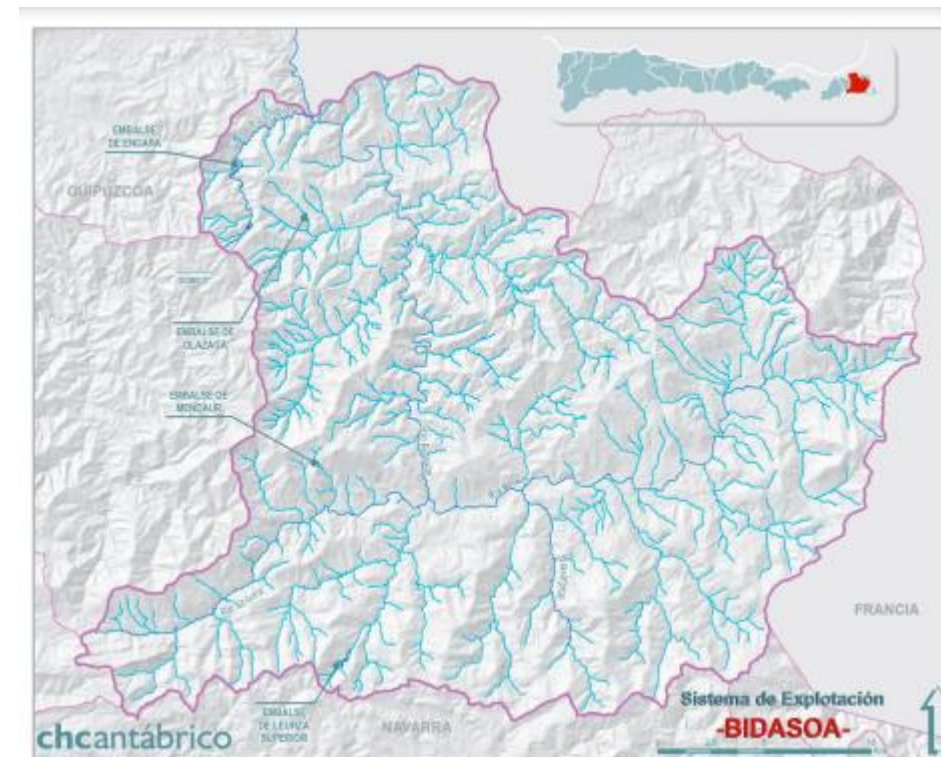


Imagen 9. Cuenca del Bidasoa (fuente CHC)

La superficie de la cuenca Baztán-Artesiaga entre Errazu y Oronoz-Mugaire es de 270 km² y se extiende íntegramente por del término municipal de Baztán, con 19 km de largo.

El río Baztán presenta un régimen más pluvial que nival, y debido a las elevadas precipitaciones durante todo el año, hace que el caudal sea abundante durante todo el año, con un valor medio cercano a los 5 m³/s. Este caudal alcanza los mayores niveles entre los meses de diciembre a abril, dado que existe poca regulación, manteniéndose la dinámica natural.

Aguas arriba de la sección de estudio, se han registrado diferentes episodios de avenidas que han provocado inundaciones de las márgenes, registrándose el último en julio de 2014.



Imagen 10. Río Baztán hacia aguas arriba desde la sección de estudio.



Imagen 11. Río Baztán hacia aguas abajo desde la sección de estudio.

3.1.1. Antecedentes técnicos.

Los principales antecedentes técnicos relativos a este proyecto son:

- Con fecha 28 de noviembre de 2007 el Director General de Medio Ambiente y Agua formuló la "Declaración de Impacto Ambiental del Estudio informativo de la construcción de la carretera N-121-B, Tramo Irurita-Elizondo", promovido por el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones (Resolución 2445/2007, de 28 de diciembre publicada en el BON nº5 de 11 de enero de 2008). En esta resolución se declaró el Estudio informativo de la construcción de la carretera N-121-B, Tramo Irurita-Elizondo ambientalmente viable.
- En diciembre de 2008, tras la redacción del "Proyecto de Trazado de la construcción de la carretera N-121-B, Tramo: Irurita-Elizondo" la Confederación Hidrográfica del Cantábrico redactó un informe sobre el Estudio Hidrológico presentado por la empresa Peyco S.A. En este informe se analizaba la información relativa a los viaductos proyectados sobre el Río Bidasoa, Regata Artesiaga y Regata Baguerdi, incluidos en dicho proyecto de trazado. En este informe, la Confederación indicó que, una vez analizada la documentación recibida, ésta no se consideraba suficiente, por lo que solicitó completar la presentación con los archivos del programa HEC-RAS (utilizado para la realización de dicho estudio). Presentados dichos archivos, la Confederación solicitó información adicional que hasta el momento no se había llegado a presentar. En este informe, además, la Confederación realizó un análisis de la información recibida, concluyendo que "los resultados obtenidos no son fiables y se informa desfavorablemente el estudio presentado". También se indicó que, a partir del estudio de zonas inundables realizado por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra en el año 2005, desarrollado con mayor precisión y grado de detalle, se podría introducir la geometría del proyecto y estudiar las afecciones de la nueva carretera al cauce. Se indicaron, a continuación, una serie de directrices a considerar en el nuevo estudio hidráulico solicitado por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico:
 - o Se calculará la zona de flujo preferente de cada cauce afectado.

- En las zonas de flujo preferente no se podrán autorizar actividades vulnerables a las avenidas y que supongan reducción significativa de la capacidad de desagüe de la vía de fujo preferente, por lo que los estribos de los puentes y los terraplenes se ubicarán fuera de la citada vía.
 - Los puentes se diseñarán sin pilas y estribos en el dominio público hidráulico. Dicha zona de dominio público hidráulico queda delimitada en el estudio de zonas inundables del Gobierno de Navarra por la avenida de T=2,33 años.
 - Se respetará el cauce natural del río.
 - El archivo de cálculo hidráulico con el programa HEC-RAS se presentará en un único proyecto (Project).
 - Los planos del estudio hidráulico contendrán las llanuras de inundación para los diferentes periodos de retorno sobre los que se superpondrá el trazado de la carretera proyectada, tanto en planta como en los perfiles transversales. Asimismo, se representará en un plano de planta la zona de flujo preferente y la carretera proyectada.
- En febrero de 2009 la Consejera de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones, del Gobierno de Navarra aprobó el "Proyecto de Construcción de la carretera N-121-B, Tramo: Irurita – Elizondo", redactado por la empresa Peyco, S.A.
 - El 16 de abril de 2009, la Confederación Hidrográfica del Cantábrica emitió un nuevo informe sobre el nuevo Estudio Hidráulico presentado por Peyco S.A. indicando que, si bien se habían llevado a cabo correcciones respecto al estudio presentado en 2008, éste no contemplaba los requerimientos realizados por dicha Confederación en su informe de diciembre de 2008.
 - El 26 de mayo de 2009, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico autorizó la construcción de los 3 viaductos (Viaducto 1, 2 y 3 del Proyecto de Construcción de la construcción de la carretera N-121-B, Tramo: Irurita-Elizondo y las obras de drenaje 7, 8, 11, 12 y 14, incluidas en el mismo proyecto). Informó en el mismo documento, que el Viaducto 4, correspondiente al Viaducto sobre el río Bidasoa, en el ramal de penetración de Elizondo *"se estudiará y tramitará en expediente aparte ya que presenta problemas de sobre-elevación de la lámina de agua en avenidas del río"*.
 - El 19 de junio de 2009, la Consejera de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones, aprobó la división del proyecto de "Construcción de la carretera N-121-B. Tramo: Irurita-Elizondo" en dos proyectos, uno de "Construcción de la variante de Irurita Elizondo" y otro de "Construcción del puente de conexión de la variante de Irurita-Elizondo con la antigua carretera 121-B".
 - En julio de 2012, la empresa INCLAM, S.A. redactó el "Estudio Hidráulico de la capacidad del paso de la carretera N-121-B sobre el río Baztán (Navarra)", a petición del Gobierno de Navarra. El objeto de dicho estudio era analizar la capacidad de drenaje de las obras de paso proyectadas en el nuevo trazado de la N-121-B. En dicho informe, se realizó un modelo bidimensional del tramo del puente proyectado y el entorno de la localidad de Elizondo, con el objeto de evaluar la incidencia en el régimen hidráulico e inundabilidad del río derivado de la construcción del nuevo vial de conexión. Como resultado, se obtuvieron las siguientes conclusiones:
- "El análisis hidráulico bidimensional refleja que el desbordamiento aguas abajo del meandro de Elizondo discurre por las calles y por un pequeño brazo en la margen derecha. Este brazo no aparece para la avenida de noviembre de 2011 (cuyo periodo de retorno equivalente es 25 años, aproximadamente, en Elizondo). En menor cuantía también se producen desbordamientos en el entorno del puente en la margen derecha.
- El trazado del vial sigue el nivel del terreno salvo en la vaguada en la que se sitúa la obra de drenaje transversal. El puente enlaza con las calles adyacentes, dando conexión a la ampliación del casco urbano sin elevar prácticamente las rasantes de los viales existentes. Esto hace que no existan grandes variaciones en el comportamiento del flujo, los calados y las velocidades son similares, las zonas de graves daños son prácticamente las mismas por los que a VID y la Zona de Flujo preferente no varía respecto de la actual.
- Las sobreelevaciones significativas se producen por el terraplén de la vaguada, aunque la obra de drenaje transversal tiene capacidad y resguardo para el caudal de 500 años que le llega del Baztán.
- El puente, produce sobreelevaciones menores de 50cm, entre 15 y 30 cm pero aguas arriba de la obra de acondicionamiento de cauce proyectada. El puente y el vial no producen sobreelevaciones significativas para Q500, luego no se considera que produzcan daños catastróficos a terceros. Por

este motivo e interpretando estrictamente la instrucción se podría proyectar el puente para Q100, con que el resguardo es de 0,55m. Por estar en zona urbana se comprueba que para Q500 la lámina de agua llega a tablero. A pesar de ello no produce una obstrucción al flujo ya que la cota aguas abajo es similar y no existen variaciones en calados y velocidades comparando los 2 escenarios.

No hay aumentos significativos de velocidad. Y en el entorno del puente son menores de 3m/s. No se ha realizado un estudio específico de velocidad en las pilas.

Cumple con los condicionantes del Reglamento del Dominio Público Hidráulico y el borrador de Normativa del Plan salvo por la luz mínima permitida. Los daños importantes se pueden producir en el vial propiamente dicho: por la inundación del vial y por la capacidad de drenaje estricta del puente (Q100).

Puntos a tener en cuenta:

- *Aumentar la luz implica aumentar el canto y la rasante del vial. Esto puede llegar a producir daños catastróficos. El puente tendría que estar sobreelevado 80cm respecto de su nivel de proyecto, para que el resguardo en el drenaje de la avenida de 500 años fuera 50cm.*
- *Revisar la longitud de las pilas ya que se detectó una inconstancia entre las fuentes cartográficas de proyecto y Lidar.*
- *Aumentar la capacidad en la margen izquierda, antes de la rotonda.*
- *Cuidar el drenaje de la rotonda de enlace de la margen izquierda.*
- *La anchura del DPH es de 26m.*
- *La anchura de la Zona de Flujo Preferente por el eje del puente es de 65m.*

Como condicionantes medio ambientales destacamos el siguiente Espacio Natural Protegido:

- Lugar de Interés Comunitario (LIC) “Desembocadura del arroyo de Artesiaga”.

El LIC “Desembocadura del arroyo de Artesiaga” se localiza en los cursos de agua de la regata de Artesiaga y un tramo del río Baztán. Se trata de un tramo de suma importancia para la fauna piscícola.

Los alisos que se desarrollan junto a los cursos de agua presentan una enfermedad sin un diagnóstico claro en la actualidad.

3.1.2. Descripción de la metodología utilizada

Para obtener la cota de agua en avenida para los periodos de retorno de 100 y 500 años se ha utilizado el programa informático HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center’s River Analysis System).

Este programa permite obtener el perfil de la lámina de agua en un tramo del río. La obtención del perfil es compatible con la presencia en el tramo de confluencias, bifurcaciones y también de obras hidráulicas como puentes, alcantarillas, vertederos, encauzamientos, etc.

El HEC-RAS realiza los cálculos con unas condiciones de movimiento de flujo determinadas, régimen permanente gradualmente variado unidimensional con el método Standart Step Method, pudiendo trabajar tanto con canales como con tramos de río naturales. Tiene la posibilidad de realizar cálculos para distintos tipos de régimen (lento, crítico, rápido y mixto).

Los cálculos realizados por el programa están basados en la solución de la ecuación de la conservación de la energía. Cuando esta ecuación no se puede aplicar, por encontrarnos ante un movimiento rápidamente variado, el programa utiliza la ecuación de variación de la cantidad de movimiento.

Para la aplicación de ambas ecuaciones el programa requiere conocer:

- Geometría de las secciones representativas del tramo.
- Valores de la n de Manning en cada subsección y el caudal para el que desea obtener el perfil.
- Calado en la sección aguas abajo del tramo si el régimen es lento, aguas arriba del tramo si es rápido, o en ambas si el régimen en el tramo es mixto.

Las pérdidas de energía por fricción se evalúan con el coeficiente de Manning y para la contracción y/o expansión con un coeficiente proporcional a la variación de la carga de velocidad.

Para conseguir el principal objetivo del HEC-RAS, calcular las cotas que alcanza la lámina de agua en puntos de interés para valores de caudales dados, los datos que se necesitan son datos geométricos y datos de flujo.

La zona de modelizada se ha considerado con suficiente separación tanto aguas arriba como aguas abajo de los perfiles de estudio para asegurarse que las condiciones de contorno no afectan al valor de la cota de agua en avenidas en la sección de estudio.

El programa inicialmente calcula los niveles críticos en cada perfil. Posteriormente, corrige el nivel de aguas abajo para que no sea inferior al crítico. Analiza, sucesivamente, si puede cumplirse la ecuación de la energía entre dos perfiles sucesivos, marchando en sentido contrario al agua.

Se ha tomado el eje teórico del río como eje del modelo, al cual se han ido asignando los valores correspondientes a cada punto. Dicho eje se ha identificado por las distancias a un punto que se toma como origen, y que en este caso se ha hecho coincidir con la sección situada en el perfil 1 aguas abajo de la zona en estudio.

Sobre el eje se han definido los “puntos” del modelo que se caracterizan mediante perfiles transversales. Estos perfiles transversales son ortogonales al río en la zona del cauce y ortogonales a las líneas de corriente en las llanuras de inundación de las márgenes izquierda y derecha.

3.1.3. Datos del programa

3.1.3.1. Perfiles transversales

Los perfiles transversales se han obtenido a partir del modelo digital del terreno con paso de malla de 0.5m del Gobierno de Navarra. Se han empleado las hojas 90 y 91 del MTN25 en el sistema de referencia ETRS89 en Proyección UTM Huso 31, alturas ortométricas y formato ASCII matriz ESRI.

Estos perfiles se han corregido a partir de perfiles taquimétricos de la zona del puente y visitas de campo.

3.1.3.2. Caudales de diseño

Para la determinación del caudal de diseño, correspondientes a la avenida de 100 y de 500 años, se ha partido de los estudios previos disponibles y publicados elaborados para la CHC y para el Gobierno de Navarra

Caudales obtenidos del Estudio de Evaluación, Gestión y Ordenación Hidráulica del Riesgo de inundaciones en el Río Bidasoa en Navarra y recogidos del Estudio Hidráulico del Paso de la carretera N-121B sobre el río Baztán, elaborado por Inclam.

EL Gobierno de Navarra encargó un estudio Hidráulico a la ingeniería Inclam sobre las afecciones y cumplimiento de la legislación hidráulica de la estructura definida en el Proyecto de Construcción de la Carretera N-121 B Tramo Irurita-Elizondo.

En este estudio, los caudales correspondientes a las avenidas de 100 y 500 años correspondientes al propio Baztán y a las aportaciones de las regatas de ambas márgenes hasta Elizondo.

En este estudio, se han obtenido los caudales correspondientes a la avenida de noviembre de 2011 (con la que se calibró el modelo) y los correspondientes a los periodos de retorno de 100 y 500 años. Estos caudales se han obtenido mediante un análisis pluviométrico (ajustes de valores máximos diarios por el método de los L-momentos y análisis de tormentas) y un cálculo hidrológico realizado con el modelo HMS, versión (3.5).

La cuenca vertiente considerada es de 90.36 Km².

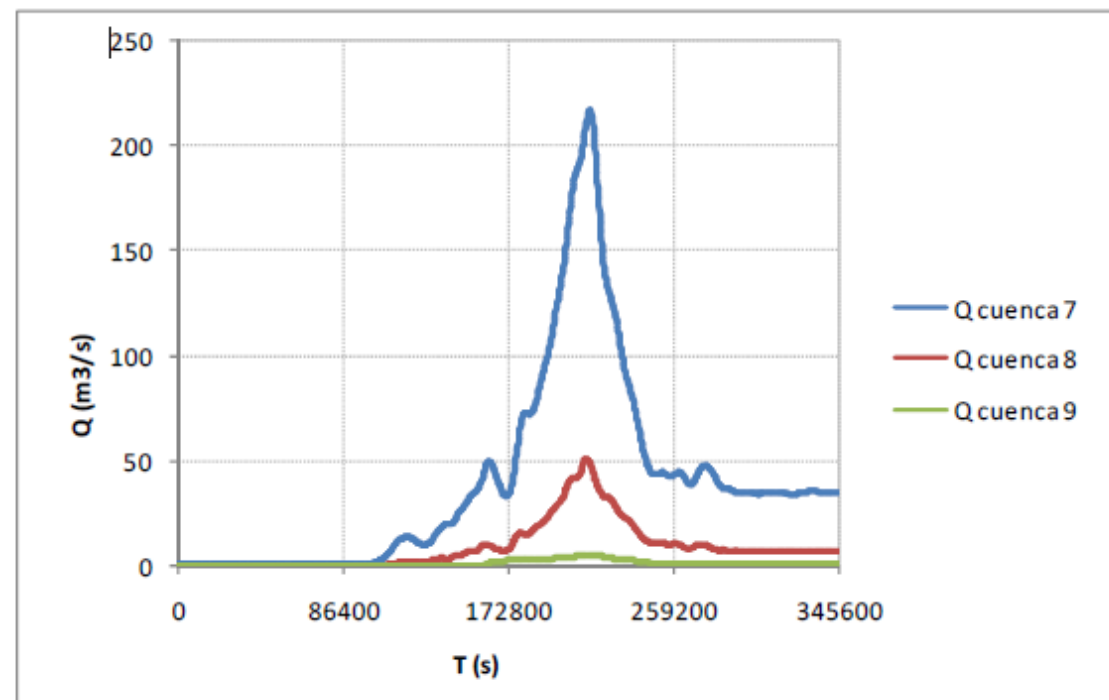


Imagen 12. Hidrograma de la avenida de 2011 (Fuente: Estudio Hidráulico Inclam)

Según este estudio, los caudales en esa sección de estudio son:

$$Q_{100} = 344,90 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{500} = 450,50 \text{ m}^3/\text{s}$$

Caudales obtenidos del Estudio de Delimitación de Zonas Inundables y Ordenación Hidráulica de los ríos de la Cuenca Cantábrica en Navarra. Delimitación de Zonas Inundables y Ordenación Hidráulica de la cuenca del río Baztán

Este estudio ha tomado como datos de partida las estaciones pluviométricas de toda la cuenca del río Baztán, así como los datos correspondientes a la estación foronómica N941 RIO BAZTAN EN OHARRIZ.

En este estudio, en la sección de estudio del puente, los caudales correspondientes a las avenidas de 100 y 500 años son los siguientes:

$$Q_{100} = 383 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{500} = 501 \text{ m}^3/\text{s}$$

Caudales utilizados

Para la realización del Estudio Hidráulico a la altura del Puente de Conexión de la Variante de Irurita – Elizondo con la NA-8307 se ha tomado el mayor valor de los dos estudios, para estar siempre del lado de la seguridad.

$$Q_{100} = 383 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{500} = 501 \text{ m}^3/\text{s}$$

3.1.3.3. Condiciones de contorno

Se ha considerado una zona de estudio suficientemente amplia tanto aguas arriba como aguas abajo para garantizar que las condiciones de contorno no afectan a la sección del futuro puente.

Por este motivo, se ha realizado un análisis de sensibilidad de dicha condición de contorno, mediante la simulación de diferentes valores y verificando que los resultados obtenidos en la sección de estudio quedan fuera de la zona de afección.

Por otro lado, se ha ejecutado el programa en régimen mixto, por lo que se han considerado las condiciones de contorno tanto aguas arriba como aguas abajo, aunque posteriormente el régimen hidráulico una vez simulado el proyecto, dan como resultado un régimen lento, por lo que las perturbaciones se transmiten hacia aguas arriba.

Las condiciones de contorno adoptadas son:

- Condición de contorno de entrada: aguas arriba del río Baztán, se ha introducido el valor de altura de lámina de agua correspondiente a los periodos de retorno considerados (100 y 500 años) obtenidos del estudio de *"Delimitación de zonas inundables y ordenación hidráulica de la cuenca del*

río Baztán”. Se ha calibrado el modelo verificando que utilizando otras condiciones de contorno en este perfil no se modificaban los valores en la zona de estudio ni en sus proximidades.

- Condición de contorno de salida: Se ha establecido la condición de contorno correspondiente al calado normal, normal Depth, con la pendiente de estudio de la zona (0.0039). Se ha calibrado el modelo con la CC Critical Depth, verificando que en las secciones de estudio no se modificaban los resultados obtenidos.

3.1.3.4. Valores coeficiente de Manning en el cauce y los márgenes.

Para la correcta simulación del régimen hidráulico de una determinada avenida hay que adoptar valores adecuados de los siguientes parámetros:

- Coeficientes de rugosidad de Manning de cauce y llanuras
- Coeficientes de expansión y contracción entre secciones
- Coeficientes de desagüe sobre tablero de estructuras
- Porcentaje umbral de sumergencia para el inicio del cálculo energético sobre tablero de estructuras

Para la obtención del número de Manning se han tenido en cuenta las visitas a la zona de estudio, el análisis de las fotografías de las márgenes y los valores considerados en los estudios previos realizados en los estudios disponibles de la zona de estudio.

Para su obtención se ha utilizado la clasificación de Cowan, que define el valor del coeficiente mediante la siguiente fórmula:

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4).m_5$$

En donde:

n0: Depende del material del lecho

n1: Depende del grado de irregularidad del lecho

n2: Depende del tipo de variación de la sección transversal

n3: Depende del efecto de la obstrucción

n4: Depende del tipo de vegetación

m5: Depende de la existencia de meandros

Los valores de estos parámetros se definen según la siguiente tabla:

Condiciones del canal		Valores	
Material considerado	Tierra	n ₀	0.020
	Roca cortada		0.025
	Grava fina		0.024
	Grava gruesa		0.028
Grado de irregularidad	Liso	n ₁	0.000
	Menor		0.005
	Moderado		0.010
	Severo		0.020
Variaciones de la sección transversal del canal	Gradual	n ₂	0.000
	Ocasionalmente alternante		0.005
	Frecuentemente alternante		0.010-0.015
Efectivo relativo de obstrucciones	Despreciable	n ₃	0.000
	Menor		0.010-0.015
	Apreciable		0.020-0.030
	Severo		0.040-0.060
Vegetación	Baja	n ₄	0.005-0.010
	Media		0.010-0.025
	Alta		0.025-0.050
	Muy alta		0.050-0.100
Cantidad de meandros	Menor	m ₅	1.000
	Apreciable		1.150
	Severa		1.300

Imagen 13. Valores coeficientes fórmula Cowan

Los resultados para cada uno de los perfiles se adjuntan en la siguiente tabla:

	n0					n1					n2					n3					n4					m5			n Manning				
	mi		c	md		mi		c	md		mi		c	md		mi		c	md		mi		c	md		mi	c	md	margen ida		cauce	margen derecho	
s23	0.013	0.013	0.024	0.02	0.02	0.005	0.005	0.000	0.005	0.005	0.0	0.0	0.005	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.015	0	0.015	0.025	1	1.15	1	0.038	0.033	0.033	0.04	0.050
s22	0.013	0.013	0.024	0.02	0.02	0.005	0.005	0.000	0.005	0.005	0.0	0.0	0.005	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.015	0	0.015	0.025	1	1.15	1	0.038	0.033	0.033	0.04	0.05
s21	0.013	0.013	0.024	0.013	0.013	0.005	0.005	0.000	0.005	0.005	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.010	0.010	0.000	0.010	0.010	0.010	0.010	0	0.010	0.020	1	1.15	1	0.038	0.038	0.033	0.038	0.048
S20.7	0.013	0.013	0.024	0.013	0.013	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.010	0.010	0.000	0.010	0.010	0.010	0.010	0	0.010	0.020	1	1.15	1	0.038	0.038	0.039	0.038	0.048
S20.4	0.013	0.013	0.024	0.013	0.013	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.010	0.010	0.000	0.010	0.010	0.010	0.010	0	0.010	0.020	1	1.15	1	0.038	0.038	0.039	0.038	0.048
s20	0.013	0.013	0.024	0.013	0.013	0.005	0.005	0.000	0.005	0.005	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.010	0.010	0.000	0.010	0.010	0.010	0.010	0	0.010	0.020	1	1.15	1	0.038	0.038	0.033	0.038	0.048
s19	0.013	0.013	0.025	0.013	0.02	0.005	0.005	0.000	0.005	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.010	0.000	0.010	0.010	0.010	0.010	0	0.010	0.015	1	1.15	1	0.038	0.038	0.030	0.038	0.05
S18.5	0.013	0.013	0.024	0.013	0.02	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.010	0.000	0.010	0.010	0.010	0.010	0	0.010	0.015	1	1.15	1	0.038	0.038	0.033	0.038	0.05
s18	0.02	0.013	0.024	0.013	0.02	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.010	0.000	0.010	0.010	0.020	0.010	0	0.010	0.020	1	1.15	1	0.055	0.038	0.033	0.038	0.055
s17.5	0.013	0.013	0.024	0.013	0.013	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.010	0.010	0.000	0.010	0.010	0.010	0.010	0	0.010	0.015	1	1.15	1	0.038	0.038	0.039	0.038	0.043
s17	0.02	0.013	0.024	0.013	0.02	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.010	0.010	0.000	0.010	0.010	0.020	0.010	0	0.010	0.020	1	1.15	1	0.055	0.038	0.039	0.038	0.055
s16	0.02	0.013	0.024	0.013	0.013	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.010	0.010	0.020	0.010	0	0.010	0.015	1	1.15	1	0.045	0.038	0.033	0.038	0.043
s15	0.02	0.013	0.024	0.013	0.013	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.010	0.010	0.020	0.010	0	0.010	0.015	1	1.15	1	0.045	0.038	0.033	0.038	0.043
s14	0.02	0.013	0.024	0.013	0.013	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.010	0.010	0.020	0.010	0	0.010	0.015	1	1.15	1	0.045	0.038	0.033	0.038	0.043
S13.6	0.013	0.013	0.028	0.013	0.013	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.015	0.005	0.015	0.015	0.010	0.010	0	0.010	0.01	1	1.15	1	0.043	0.043	0.044	0.043	0.043
S13.5	0.013	0.013	0.028	0.013	0.013	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.015	0.005	0.015	0.015	0.010	0.010	0	0.010	0.01	1	1.15	1	0.043	0.043	0.044	0.043	0.043
s13	0.02	0.013	0.028	0.013	0.013	0.01	0.005	0.005	0.01	0.01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.010	0.005	0.010	0.010	0.020	0.012	0	0.010	0.020	1	1	1	0.06	0.04	0.038	0.043	0.053
s12	0.02	0.013	0.028	0.013	0.013	0.01	0.005	0.005	0.01	0.01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.010	0.005	0.010	0.010	0.020	0.012	0	0.010	0.020	1	1	1	0.06	0.04	0.038	0.043	0.053
s11	0.02	0.013	0.028	0.013	0.013	0.01	0.005	0.005	0.01	0.01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.010	0.005	0.010	0.010	0.020	0.012	0	0.010	0.020	1	1	1	0.06	0.04	0.038	0.043	0.053
s10	0.02	0.013	0.028	0.013	0.013	0.01	0.005	0.005	0.01	0.01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.010	0.005	0.010	0.010	0.020	0.012	0	0.010	0.020	1	1	1	0.06	0.04	0.038	0.043	0.053
s9	0.02	0.02	0.028	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.010	0.010	0.005	0.010	0.010	0.020	0.015	0	0.015	0.020	1	1	1	0.06	0.055	0.045	0.055	0.06
s8.5	0.02	0.02	0.028	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.010	0.010	0.005	0.010	0.010	0.020	0.015	0	0.015	0.020	1	1	1	0.06	0.055	0.045	0.055	0.06
s8	0.02	0.02	0.028	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.010	0.010	0.005	0.010	0.010	0.020	0.015	0	0.015	0.020	1	1	1	0.06	0.055	0.045	0.055	0.06
s7	0.02	0.02	0.028	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.010	0.010	0.005	0.010	0.010	0.020	0.015	0	0.015	0.020	1	1	1	0.06	0.055	0.045	0.055	0.06
s6	0.02	0.02	0.028	0.02	0.02	0.005	0.005	0.01	0.01	0.01	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025	0.015	0	0.015	0.020	1	1	1	0.05	0.04	0.043	0.045	0.05
s5	0.02	0.02	0.028	0.02	0.02	0.005	0.005	0.01	0.01	0.01	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025	0.015	0	0.015	0.020	1	1	1	0.05	0.04	0.043	0.045	0.05
s4	0.02	0.02	0.028	0.02	0.02	0.005	0.005	0.01	0.01	0.01	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025	0.015	0	0.015	0.020	1	1	1	0.05	0.04	0.043	0.045	0.05
s3	0.02	0.02	0.028	0.02	0.02	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025	0.015	0	0.015	0.020	1	1	1	0.05	0.04	0.038	0.04	0.045
s2	0.02	0.02	0.028	0.02	0.02	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025	0.015	0	0.015	0.020	1	1	1	0.05	0.04	0.038	0.04	0.045
s1	0.02	0.02	0.028	0.02	0.02	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025	0.015	0	0.015	0.020	1	1	1	0.05	0.04	0.038	0.04	0.045

Tabla 19 Valores coeficiente Manning

3.1.4. Situación inicial

Se ha considerado una zona de estudio suficientemente amplia para, por un lado, garantizar que las condiciones de contorno no afectan a la sección del futuro puente y por otro lado, analizar el efecto producido hacia aguas arriba la introducción del puente de proyecto.

Dentro de esta zona de estudio, se han incorporado tres puentes actuales del cauce.

Puente Giltxaurdi

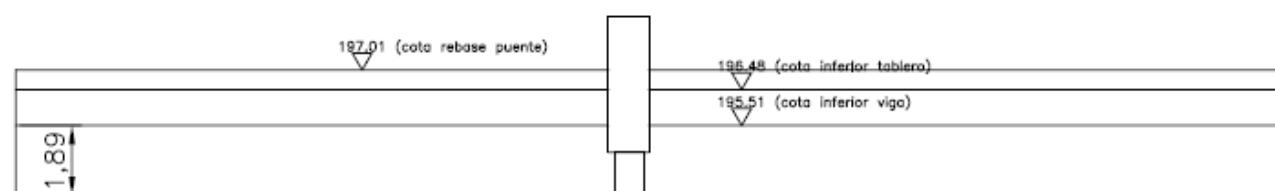


Imagen 14. Esquema Puente Giltxaurdi (Fuente: Elaboración propia)



Imagen 15. Puente Giltxaurdi



Imagen 16. Vista aguas abajo Puente Giltxaurdi (Fuente: Elaboración propia)

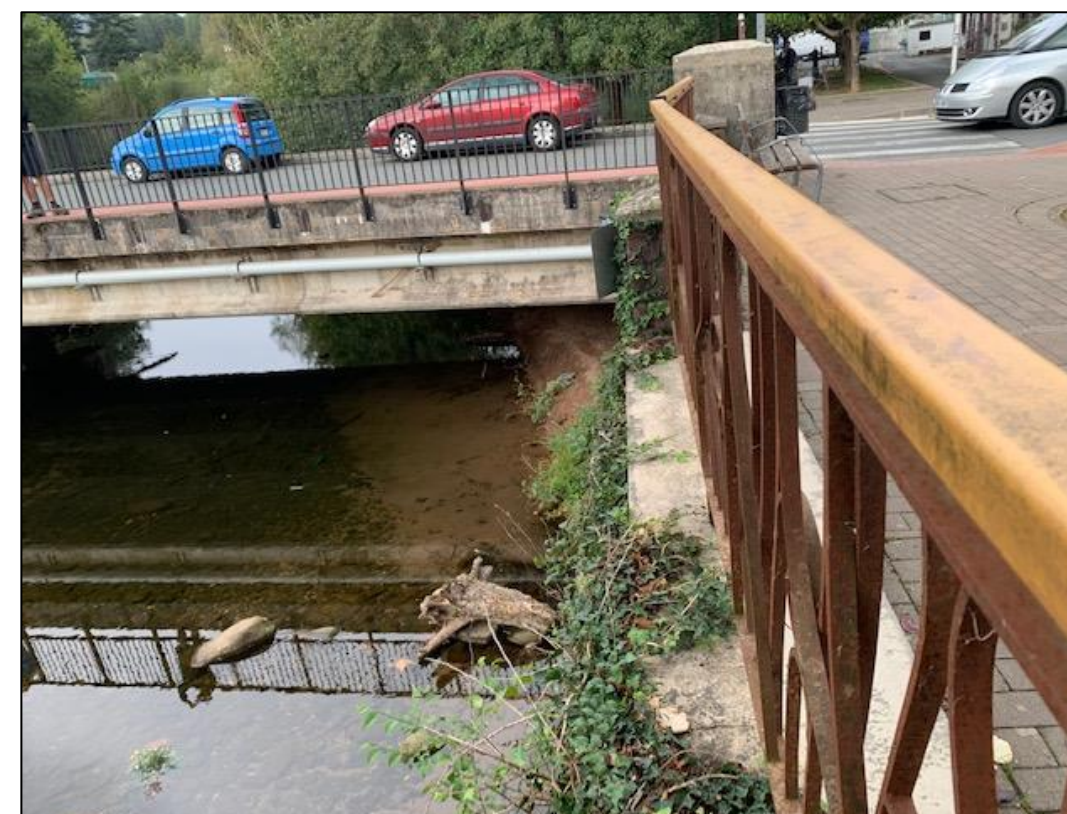
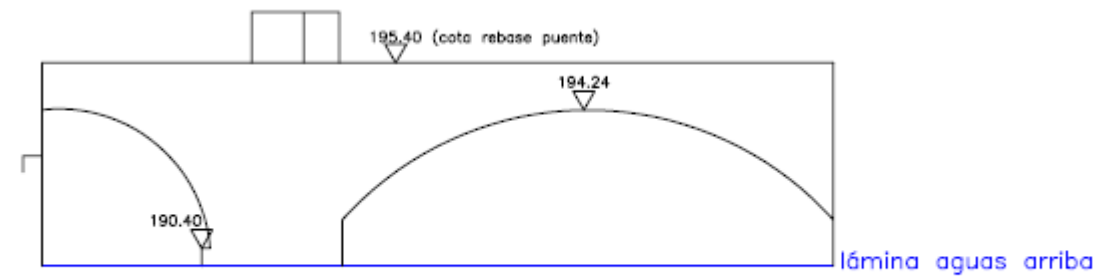


Imagen 17. Vista aguas abajo Puente Giltxaurdi desde aguas arriba (Fuente: Elaboración propia)

Puente Txokoto



PUENTE TXOKOTO

Imagen 18. Esquema Puente Txokoto (Fuente: Elaboración propia)



Imagen 19. Vista general del azud y puente de Txokoto



Imagen 20. Vista del Puente Txokoto desde aguas arriba (Fuente: Elaboración propia)



Imagen 21. Vista del Puente Txokoto desde aguas abajo (Fuente: Elaboración propia)

Puente Mendinueta.

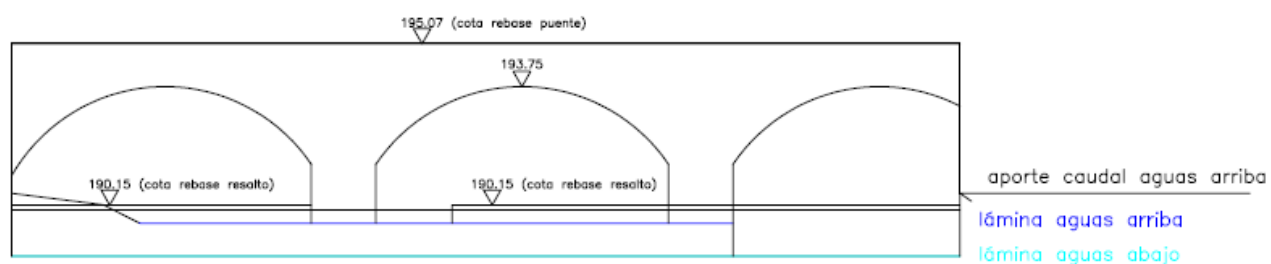


Imagen 22. Esquema Puente Mendinueta (Fuente: Elaboración propia)



Imagen 23. Vista Puente Mendinueta desde aguas arriba (Fuente: Elaboración propia)

3.1.4.1. Resultados Situación Actual.

Una vez realizados los cálculos a partir del programa, se ha verificado que el régimen hidráulico es lento, por lo que las perturbaciones se transmiten hacia aguas arriba.

En la sección del puente en la situación actual (perfiles 8.5 aguas abajo y perfil 9 aguas arriba) las cotas correspondientes a la altura de agua para el periodo de retorno de 500 años son las siguientes:

Perfil	Pk	Cota m (500 años)	Vel. Canal (m/s)
S12	838.56	193.64	4.24
S11	776.93	192.55	5.53
S10	726.28	192.91	3.67
S9	653.45	192.91	2.85
S8.5	641.45	192.91	2.76
S8	624.04	192.76	3.09
S7	468.18	191.94	3.54

Tabla 20 Cota de agua en avenida de 500 años en las secciones cercanas a las de estudio. Situación actual.

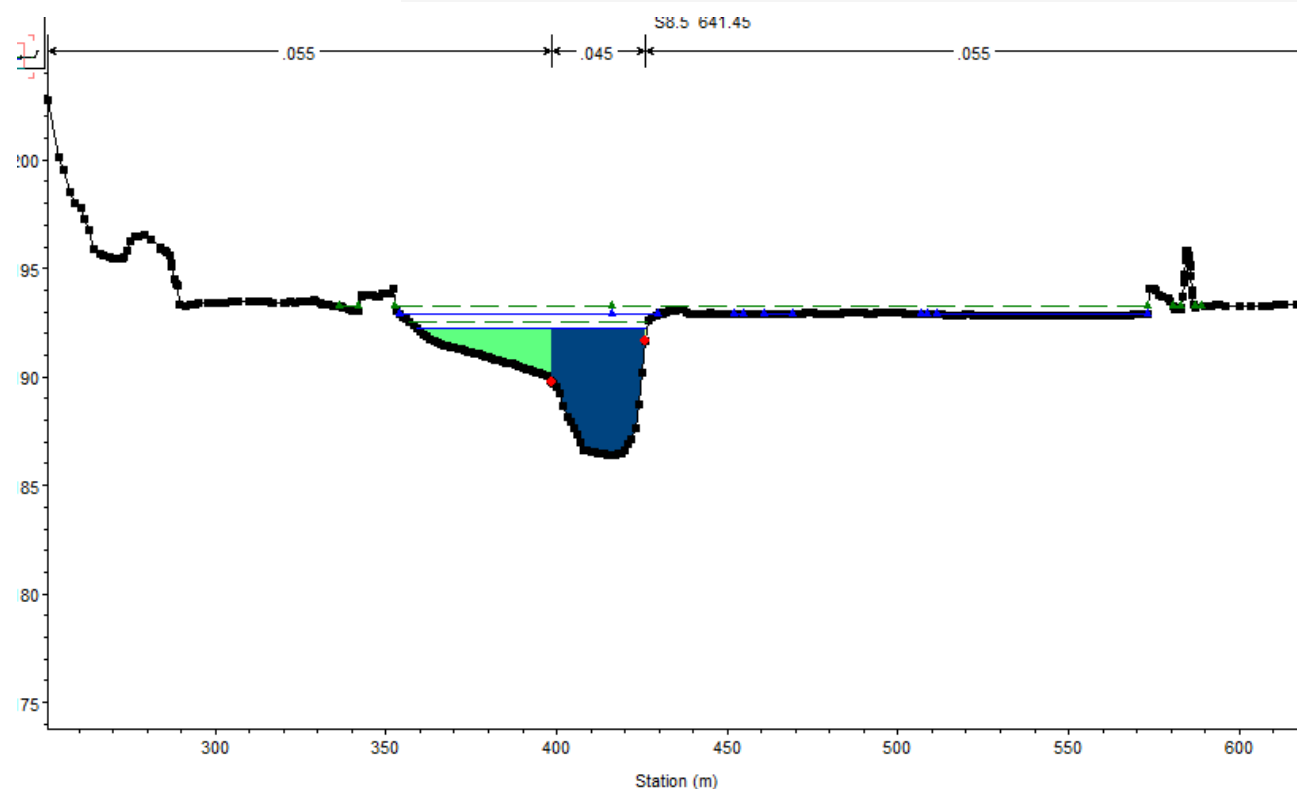


Imagen 24. Avenida Situación actual. Sección de estudio (Fuente: Elaboración propia)

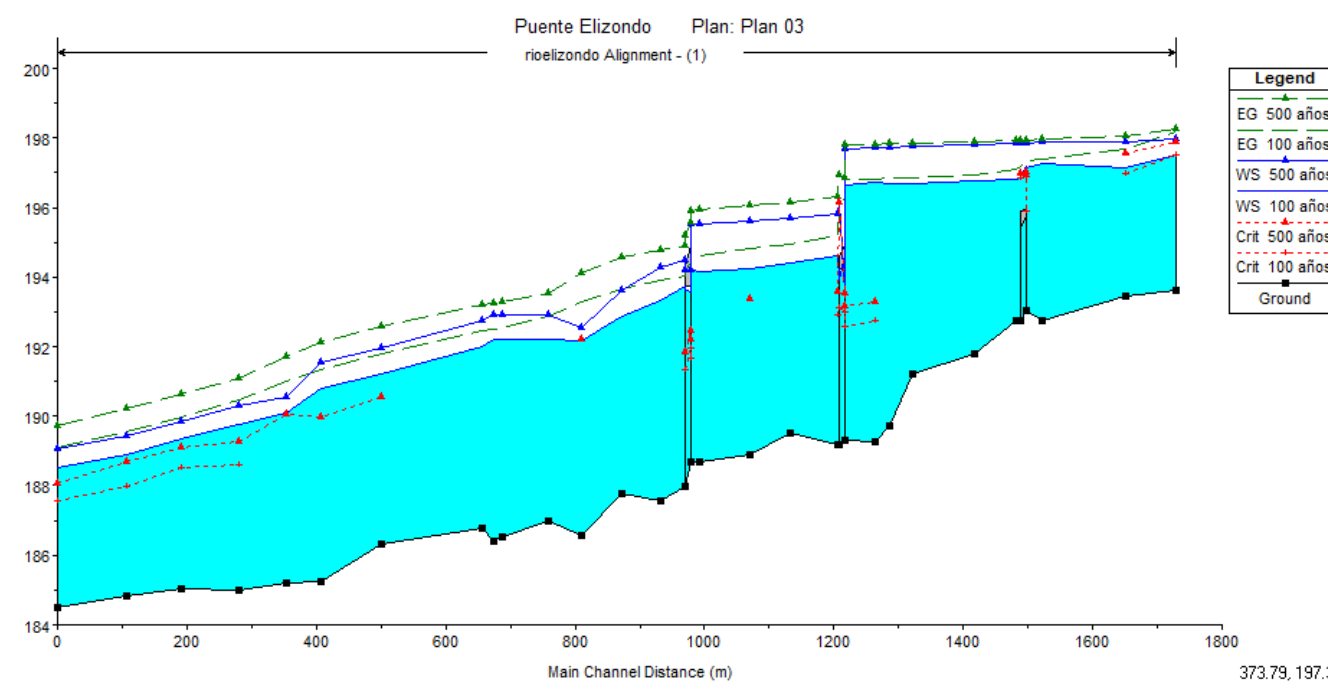


Imagen 25. Perfil longitudinal. Situación Actual. (Fuente: Elaboración propia)

HEC-RAS Plan: Plan 03 River: rioelzondo Reach: Alignment - (1)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Froude # Chl
Alignment - (1)	1695.39	100 años	345.01	193.61	197.50	197.50	198.03	0.005411	3.38	133.17	284.64	0.78
Alignment - (1)	1695.39	500 años	501.00	193.61	197.97	197.87	198.24	0.002739	2.76	279.02	316.54	0.57
Alignment - (1)	1618.2	100 años	345.01	193.46	197.11	196.77	197.58	0.004497	3.07	123.40	137.52	0.71
Alignment - (1)	1618.2	500 años	501.00	193.46	197.91	197.54	198.07	0.001343	2.12	355.18	345.86	0.41
Alignment - (1)	1488.64	100 años	345.01	192.75	197.20		197.29	0.000632	1.54	345.74	350.49	0.29
Alignment - (1)	1488.64	500 años	501.00	192.75	197.90		197.96	0.000364	1.34	604.60	397.84	0.22
Alignment - (1)	1464.449	100 años	345.01	193.02	197.10	195.73	197.27	0.001423	2.04	249.57	248.79	0.36
Alignment - (1)	1464.449	500 años	501.00	193.02	197.85	196.94	197.94	0.000743	1.69	434.78	249.84	0.27
Alignment - (1)	1450		Bridge									
Alignment - (1)	1449.769	100 años	345.01	192.74	196.47	195.76	196.95	0.004050	2.76	140.29	143.95	0.58
Alignment - (1)	1449.769	500 años	501.00	192.74	197.83		197.91	0.000664	1.51	451.31	245.68	0.25
Alignment - (1)	1384.45	100 años	345.01	191.80	195.87	195.74	196.50	0.004001	3.77	115.21	77.75	0.68
Alignment - (1)	1384.45	500 años	501.00	191.80	197.82		197.87	0.000297	1.37	677.80	413.18	0.20
Alignment - (1)	1289.18	100 años	345.01	191.21	196.00		196.24	0.000826	2.22	181.81	94.32	0.37
Alignment - (1)	1289.18	500 años	501.00	191.21	197.75		197.84	0.000241	1.55	531.89	280.63	0.21
Alignment - (1)	1253.679	100 años	345.01	189.74	196.02		196.19	0.000610	2.07	213.67	71.04	0.29
Alignment - (1)	1253.679	500 años	501.00	189.74	197.70		197.82	0.000347	1.88	411.65	154.61	0.23
Alignment - (1)	1230.73	100 años	345.01	189.28	196.07	192.58	196.16	0.000314	1.31	265.52	80.30	0.21
Alignment - (1)	1230.73	500 años	501.00	189.28	197.73	193.28	197.80	0.000181	1.25	467.24	217.89	0.17
Alignment - (1)	1184.829	100 años	345.01	189.30	195.96	192.38	196.13	0.000737	1.88	207.15	72.52	0.25
Alignment - (1)	1184.829	500 años	501.00	189.30	197.67	193.16	197.79	0.000417	1.69	409.60	190.87	0.20
Alignment - (1)	1183		Bridge									
Alignment - (1)	1173.45	100 años	345.01	189.20	194.28	192.70	194.83	0.003421	3.29	104.75	25.79	0.52
Alignment - (1)	1173.45	500 años	501.00	189.20	195.82	193.57	196.32	0.002391	3.21	173.46	68.69	0.45
Alignment - (1)	1099.15	100 años	345.01	189.50	194.04		194.60	0.002893	3.32	103.83	32.56	0.59
Alignment - (1)	1099.15	500 años	501.00	189.50	195.69		196.15	0.001745	3.01	173.18	63.79	0.48
Alignment - (1)	1036.99	100 años	345.01	188.89	193.87		194.43	0.002507	3.33	103.70	29.00	0.56
Alignment - (1)	1036.99	500 años	501.00	188.89	195.59	193.35	196.05	0.001516	3.03	188.34	144.63	0.45
Alignment - (1)	958.34	100 años	345.01	188.70	193.76		194.23	0.001934	3.03	113.77	28.68	0.49
Alignment - (1)	958.34	500 años	501.00	188.70	195.51		195.93	0.001254	2.92	195.41	129.83	0.40

Alignment - (1)	946.24	100 años	345.01	188.68	193.83	191.47	194.16	0.002229	2.55	135.49	29.24
Alignment - (1)	946.24	500 años	501.00	188.68	195.53	192.21	195.89	0.001835	2.67	190.81	51.42
Alignment - (1)	945		Bridge								
Alignment - (1)	936.239	100 años	345.01	187.98	193.46		193.75	0.001787	2.38	144.71	29.43
Alignment - (1)	936.239	500 años	501.00	187.98	194.47		194.89	0.002197	2.87	174.81	30.75
Alignment - (1)	898.69	100 años	345.01	187.55	193.02		193.58	0.003486	3.35	106.72	43.89
Alignment - (1)	898.69	500 años	501.00	187.55	194.29		194.78	0.002333	3.23	178.97	90.49
Alignment - (1)	838.56	100 años	345.01	187.76	192.63		193.34	0.004191	3.73	92.38	24.44
Alignment - (1)	838.56	500 años	501.00	187.76	193.64		194.55	0.004457	4.24	118.13	26.69
Alignment - (1)	776.93	100 años	345.01	186.55	192.00		192.99	0.006765	4.39	78.52	21.98
Alignment - (1)	776.93	500 años	501.00	186.55	192.55	192.19	194.10	0.009421	5.53	90.68	22.66
Alignment - (1)	726.28	100 años	345.01	186.97	191.98		192.60	0.004437	3.54	103.11	46.83
Alignment - (1)	726.28	500 años	501.00	186.97	192.91		193.54	0.003633	3.67	153.48	59.78
Alignment - (1)	653.45	100 años	345.01	186.53	191.97		192.29	0.002228	2.63	155.81	64.30
Alignment - (1)	653.45	500 años	501.00	186.53	192.91		193.27	0.002016	2.85	220.66	73.78
Alignment - (1)	641.45	100 años	345.01	186.42	191.96		192.26	0.002022	2.54	162.35	65.15
Alignment - (1)	641.45	500 años	501.00	186.42	192.91		193.24	0.001850	2.76	232.00	150.21
Alignment - (1)	624.04	100 años	345.01	186.80	191.75		192.20	0.003823	3.05	128.05	60.05
Alignment - (1)	624.04	500 años	501.00	186.80	192.76		193.19	0.003031	3.09	195.00	70.61
Alignment - (1)	468.18	100 años	345.01	186.33	190.98		191.51	0.005029	3.22	107.03	33.57
Alignment - (1)	468.18	500 años	501.00	186.33	191.94	190.55	192.58	0.004790	3.54	142.93	56.84
Alignment - (1)	373.69	100 años	345.01	185.25	190.56		191.06	0.004262	3.16	109.17	32.85
Alignment - (1)	373.69	500 años	501.00	185.25	191.53	189.95	192.12	0.004689	3.42	157.76	141.59
Alignment - (1)	320.31	100 años	345.01	185.20	189.90		190.73	0.007973	4.04	85.33	27.95
Alignment - (1)	320.31	500 años	501.00	185.20	190.56	190.05	191.71	0.009591	4.77	106.81	43.33
Alignment - (1)	248.07	100 años	345.01	185.01	189.56	188.41	190.20	0.005398	3.55	98.13	84.61
Alignment - (1)	248.07	500 años	501.00	185.01	190.30	189.28	191.10	0.005350	4.04	136.06	136.70
Alignment - (1)	158.16	100 años	345.01	185.03	189.11	188.33	189.73	0.004996	3.47	99.50	37.39
Alignment - (1)	158.16	500 años	501.00	185.03	189.85	189.08	190.62	0.005150	3.89	128.68	134.37

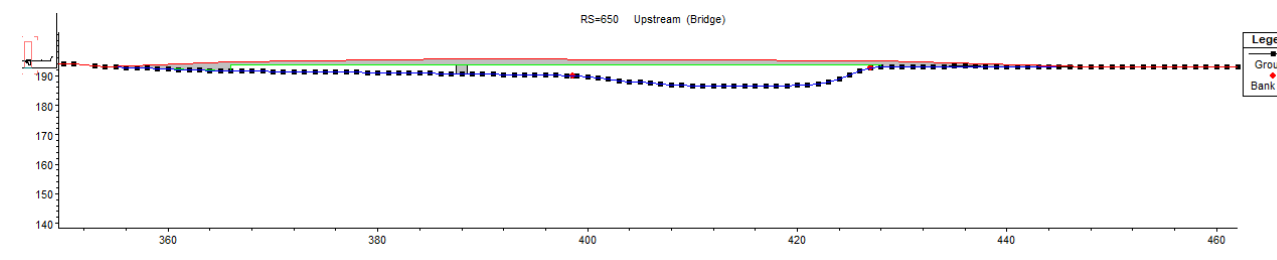


Imagen 26. Sección del puente. (Fuente: Elaboración propia)

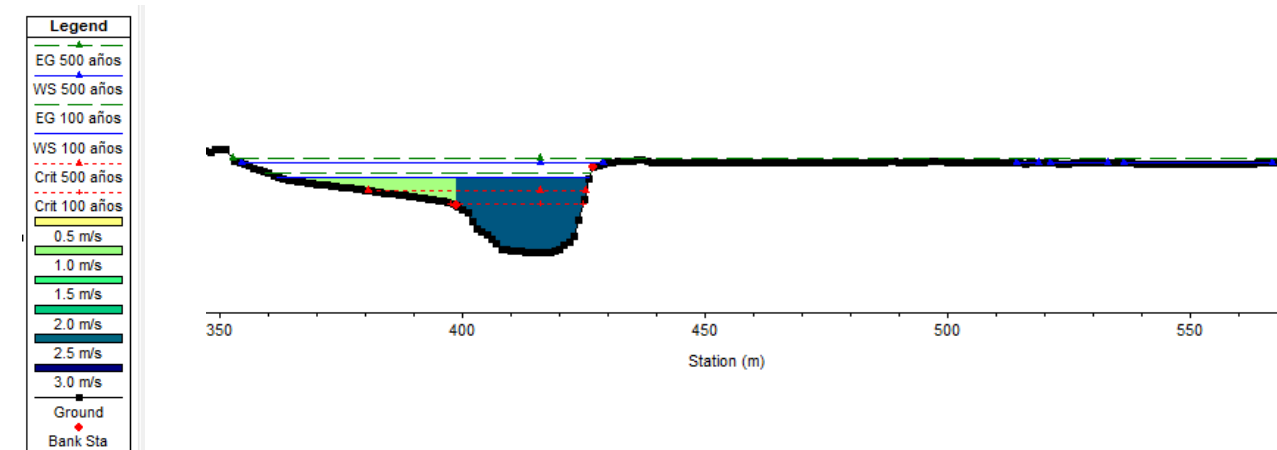


Imagen 27. Avenida de 500 años aguas arriba del puente de proyecto.. (Fuente: Elaboración propia)

HEC-RAS Plan: Plan 03 River: rioelizondo Reach: Alignment - (1) (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)
Alignment - (1)	72.94	100 años	345.01	184.81	188.67	187.78	189.32	0.004462	3.59	99.08	42.96
Alignment - (1)	72.94	500 años	501.00	184.81	189.41	188.69	190.20	0.004628	4.02	136.26	162.20
Alignment - (1)	4.55	100 años	345.01	184.51	188.32	187.38	188.84	0.003905	3.21	107.63	37.49
Alignment - (1)	4.55	500 años	501.00	184.51	189.07	188.04	189.71	0.003904	3.57	154.98	143.48

Tabla 21. Resultados Situación Actual. . (Fuente: Elaboración propia)

3.1.5. Situación final

Se han realizado los cálculos después de introducir la sección del puente en el programa. Como se ha comentado, la pila definida es excéntrica, quedando fuera del dominio público. Toda la sección del puente, incluidos los estribos, se han situado fuera de la zona de flujo preferente. Los estivos sí se encuentran en la zona de inundación de la avenida de 500 años.

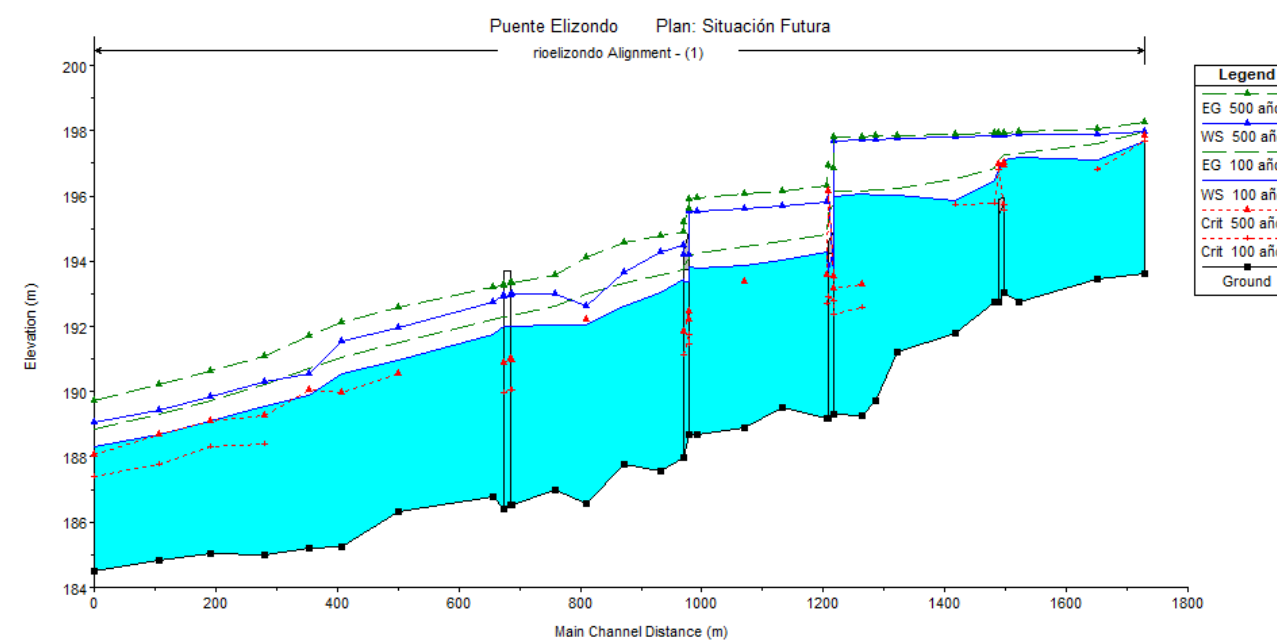


Imagen 28. Perfil longitudinal. Situación futura (Fuente: Elaboración propia)

Perfil	Pk	Cota m (500 años)	Vel. Canal (m/s)
S12	838.56	193.64	4.23
S11	776.93	192.62	5.42
S10	726.28	192.99	3.57
S9	653.45	192.99	2.76
S8.5	641.45	192.95	2.71
S8	624.04	192.76	3.09
S7	468.18	191.94	3.54

Tabla 22 Cota de agua en avenida de 500 años en las secciones cercanas a las de estudio. Situación futura.

HEC-RAS Plan: plan futuro River: rioelzondo Reach: Alignment - (1)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Alignment - (1)	1695.39	100 años	345.01	193.61	197.66	197.66	197.98	0.003311	2.76	183.96	298.28	0.62
Alignment - (1)	1695.39	500 años	501.00	193.61	197.97	197.85	198.24	0.002739	2.76	279.00	316.54	0.57
Alignment - (1)	1618.2	100 años	345.01	193.46	197.11	196.79	197.58	0.004496	3.07	123.40	137.54	0.71
Alignment - (1)	1618.2	500 años	501.00	193.46	197.91	198.07	198.07	0.001343	2.12	355.19	345.86	0.41
Alignment - (1)	1488.64	100 años	345.01	192.75	197.20	197.29	197.29	0.000632	1.54	345.74	350.49	0.29
Alignment - (1)	1488.64	500 años	501.00	192.75	197.90	197.96	197.96	0.000364	1.34	604.60	397.84	0.22
Alignment - (1)	1464.449	100 años	345.01	193.02	197.10	195.73	197.27	0.001423	2.04	248.57	248.79	0.36
Alignment - (1)	1464.449	500 años	501.00	193.02	197.85	196.94	197.94	0.000743	1.69	434.78	249.84	0.27
Alignment - (1)	1450	Bridge										
Alignment - (1)	1449.769	100 años	345.01	192.74	196.47	195.76	196.84	0.004057	2.76	140.14	143.56	0.58
Alignment - (1)	1449.769	500 años	501.00	192.74	197.83	197.91	197.91	0.000664	1.51	451.31	245.68	0.25
Alignment - (1)	1384.45	100 años	345.01	191.80	195.87	195.74	196.50	0.003989	3.77	115.37	77.79	0.68
Alignment - (1)	1384.45	500 años	501.00	191.80	197.82	197.87	197.87	0.000297	1.37	677.80	413.18	0.20
Alignment - (1)	1289.18	100 años	345.01	191.21	196.00	196.24	196.24	0.000825	2.22	181.94	94.50	0.37
Alignment - (1)	1289.18	500 años	501.00	191.21	197.75	197.84	197.84	0.000241	1.55	531.89	280.63	0.21
Alignment - (1)	1253.679	100 años	345.01	189.74	196.02	196.19	196.19	0.000609	2.07	213.76	71.07	0.29
Alignment - (1)	1253.679	500 años	501.00	189.74	197.70	197.82	197.82	0.000347	1.88	411.65	154.61	0.23
Alignment - (1)	1230.73	100 años	345.01	189.28	196.07	192.58	196.16	0.000313	1.31	265.61	80.34	0.21
Alignment - (1)	1230.73	500 años	501.00	189.28	197.73	193.28	197.80	0.000181	1.25	467.24	217.89	0.17
Alignment - (1)	1184.829	100 años	345.01	189.30	195.96	192.38	196.13	0.000737	1.88	207.25	72.57	0.25
Alignment - (1)	1184.829	500 años	501.00	189.30	197.67	193.16	197.79	0.000417	1.69	409.60	190.87	0.20
Alignment - (1)	1183	Bridge										
Alignment - (1)	1173.45	100 años	345.01	189.20	194.28	192.70	194.84	0.003415	3.29	104.81	25.80	0.52
Alignment - (1)	1173.45	500 años	501.00	189.20	195.82	193.57	196.32	0.002386	3.21	173.63	68.76	0.45
Alignment - (1)	1099.15	100 años	345.01	189.50	194.04	194.60	194.60	0.002883	3.32	103.97	32.58	0.59
Alignment - (1)	1099.15	500 años	501.00	189.50	195.69	196.15	196.15	0.001740	3.01	173.36	63.89	0.48
Alignment - (1)	1036.99	100 años	345.01	188.89	193.87	194.43	194.43	0.002497	3.32	103.84	29.01	0.56
Alignment - (1)	1036.99	500 años	501.00	188.89	195.60	193.35	196.05	0.001512	3.03	188.82	146.91	0.45
Alignment - (1)	958.34	100 años	345.01	188.70	193.77	194.23	194.23	0.001927	3.03	113.92	28.69	0.49
Alignment - (1)	958.34	500 años	501.00	188.70	195.51	195.93	195.93	0.001250	2.92	195.87	130.33	0.40

Alignment - (1)	946.24	100 años	345.01	188.68	193.84	191.47	194.17	0.002222	2.54	135.64	29.24	0.38
Alignment - (1)	946.24	500 años	501.00	188.68	195.53	192.21	195.90	0.001832	2.67	190.97	51.68	0.35
Alignment - (1)	945		Bridge									
Alignment - (1)	936.239	100 años	345.01	187.98	193.47		193.76	0.001782	2.38	144.86	29.43	0.34
Alignment - (1)	936.239	500 años	501.00	187.98	194.47		194.89	0.002194	2.86	174.90	30.76	0.38
Alignment - (1)	898.69	100 años	345.01	187.55	193.09		193.59	0.003453	3.34	107.17	43.94	0.56
Alignment - (1)	898.69	500 años	501.00	187.55	194.30		194.79	0.002321	3.23	179.43	90.72	0.48
Alignment - (1)	838.56	100 años	345.01	187.76	192.64		193.35	0.004148	3.72	92.71	24.47	0.61
Alignment - (1)	838.56	500 años	501.00	187.76	193.64		194.56	0.004438	4.23	118.32	26.70	0.64
Alignment - (1)	776.93	100 años	345.01	186.55	192.04		193.00	0.006592	4.35	79.25	22.05	0.73
Alignment - (1)	776.93	500 años	501.00	186.55	192.62	192.19	194.12	0.008929	5.42	92.41	22.77	0.86
Alignment - (1)	726.28	100 años	345.01	186.97	192.03		192.63	0.004216	3.48	105.36	47.58	0.62
Alignment - (1)	726.28	500 años	501.00	186.97	192.99		193.59	0.003376	3.57	158.21	60.70	0.57
Alignment - (1)	653.45	100 años	345.01	186.53	192.02	190.05	192.33	0.002151	2.58	158.98	64.71	0.39
Alignment - (1)	653.45	500 años	501.00	186.53	192.99	190.98	193.32	0.001958	2.76	228.63	135.07	0.39
Alignment - (1)	650		Bridge									
Alignment - (1)	641.45	100 años	345.01	186.42	192.00		192.29	0.001974	2.50	165.16	65.52	0.38
Alignment - (1)	641.45	500 años	501.00	186.42	192.95		193.26	0.001853	2.71	238.82	202.37	0.38
Alignment - (1)	624.04	100 años	345.01	186.80	191.75		192.20	0.003823	3.05	128.05	60.05	0.51
Alignment - (1)	624.04	500 años	501.00	186.80	192.76		193.19	0.003031	3.09	195.00	70.61	0.47
Alignment - (1)	468.18	100 años	345.01	186.33	190.98		191.51	0.005029	3.22	107.03	33.57	0.58
Alignment - (1)	468.18	500 años	501.00	186.33	191.94	190.55	192.58	0.004790	3.54	142.93	56.84	0.58
Alignment - (1)	373.69	100 años	345.01	185.25	190.56		191.06	0.004262	3.16	109.17	32.85	0.55
Alignment - (1)	373.69	500 años	501.00	185.25	191.53	189.95	192.12	0.004689	3.42	157.76	141.59	0.59
Alignment - (1)	320.31	100 años	345.01	185.20	189.90		190.73	0.007973	4.04	85.33	27.95	0.74
Alignment - (1)	320.31	500 años	501.00	185.20	190.56	190.05	191.71	0.009591	4.77	106.81	43.33	0.82
Alignment - (1)	248.07	100 años	345.01	185.01	189.56	188.41	190.20	0.005398	3.55	98.13	84.61	0.62
Alignment - (1)	248.07	500 años	501.00	185.01	190.30	189.28	191.10	0.005349	4.04	136.06	136.70	0.64
Alignment - (1)	158.16	100 años	345.01	185.03	189.11	188.33	189.73	0.004996	3.47	99.50	37.39	0.68

HEC-RAS Plan: plan futuro River: rioelzondo Reach: Alignment - (1) (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Froude # Chl
Alignment - (1)	158.16	500 años	501.00	185.03	189.85	189.08	190.62	0.005150	3.89	128.68	134.38	0.71
Alignment - (1)	72.94	100 años	345.01	184.81	188.67	187.78	189.32	0.004462	3.59	99.08	42.96	0.64
Alignment - (1)	72.94	500 años	501.00	184.81	189.42	188.69	190.20	0.004626	4.02	136.29	162.31	0.67
Alignment - (1)	4.55	100 años	345.01	184.51	188.32	187.38	188.84	0.003905	3.21	107.63	37.49	0.60
Alignment - (1)	4.55	500 años	501.00	184.51	189.07	188.04	189.71	0.003904	3.57	154.98	143.48	0.62

Tabla 23 Resultados Situación Futura. . (Fuente: Elaboración propia)

3.1.6. Comprobación de los condicionantes hidráulicos

El Pliego del presente Proyecto establece los siguientes condicionantes hidráulicos:

“La estructura de paso sobre el río Baztán en el núcleo de población de Elizondo permitirá la evacuación, sin producir sobreelevaciones, de la avenida de 500 años de periodo de retorno.

Teniendo en cuenta la normativa del borrador de Plan Hidrológico de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, en el Artículo 47. Normas específicas para el diseño de puentes, coberturas y modificación del trazado de cauces: " 1. La construcción de un puente en zona urbana requiere, con carácter general, al menos dejar libre la Zona de Flujo Preferente (definida por el artículo 9 del RD 9/2008 que Modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico).

Hasta 30 m de luz tendrá un solo vano, para luces mayores (30) tendrá un vano con luz mayor de 25 m, y otro u otros dos con luces mayores de 6 m. En tramos rectos el vano de más de 25 m se situará en el centro, y en tramos curvos en el exterior de la curva. El resguardo desde el nivel de aguas a la cara inferior del tablero será, si es posible, de un metro o mayor. En cualquier caso, en el punto central del puente este resguardo será como mínimo igual al 2,5% de la anchura del puente.”

No se ubicarán pilas ni estribos dentro de la zona de dominio público hidráulico. Se respetará el cauce en su estado natural, por lo que no se proyectarán soluciones que encaucen el río o rebajen la cota del lecho fluvial.”

La estructura tiene una **longitud total de 62 m**, por lo que, de acuerdo con el borrador del Plan Hidrológico de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, debería tener al menos dos vanos, siendo el vano principal de al menos 25 m y el secundario de al menos 6 m. La estructura proyectada tiene una **luz principal de 40 m** y un vano de compensación de 22 m luego se cumple con esta condición.

También se da cumplimiento a los resguardos mínimos establecidos entre el tablero y la avenida de los 500 años, dado que dicho resguardo mínimo sería del 2,5 % de la anchura del tablero, es decir, el 2,5% de 10,50 m de anchura, lo que supone un resguardo de 0,26 m. El mínimo **resguardo definido en la solución proyectada es de 0,28 m**, localizado en la pila.

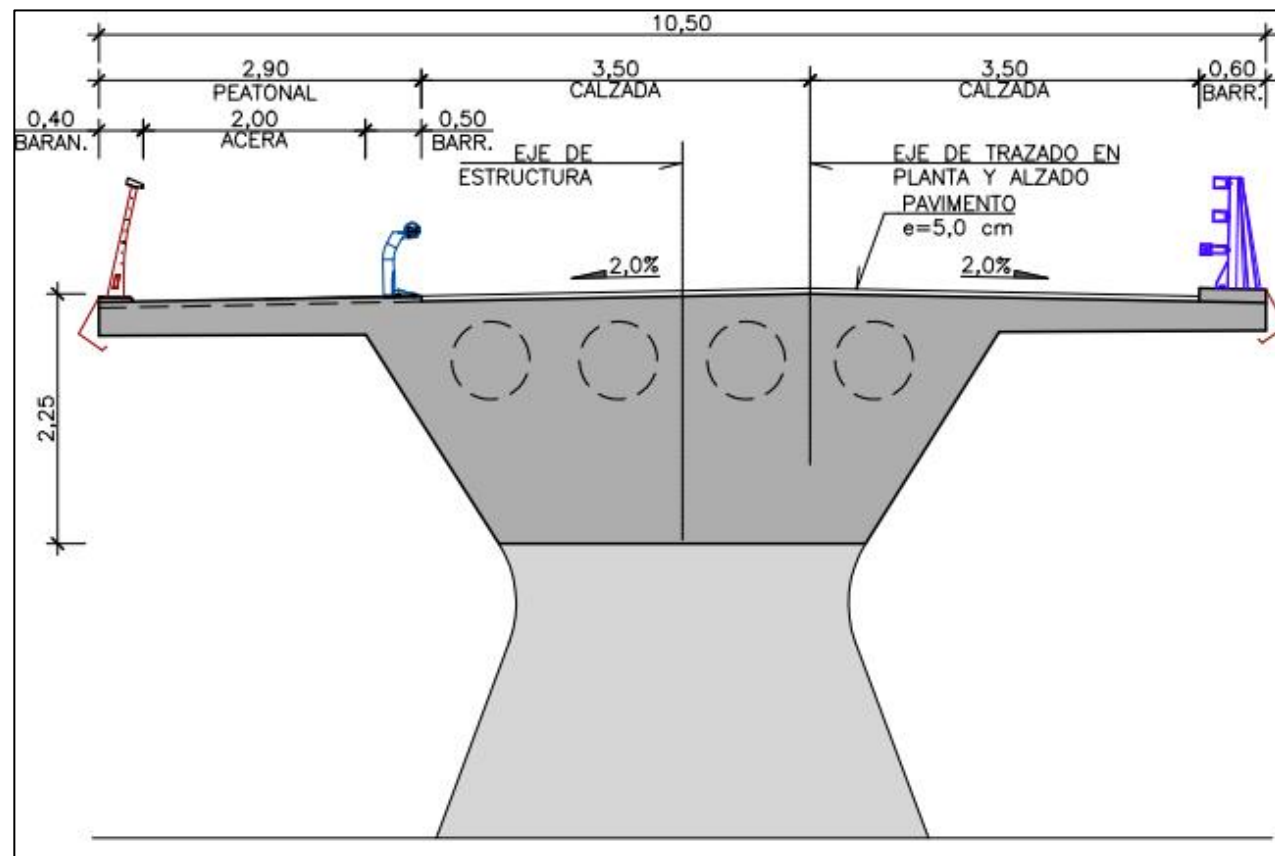


Imagen 29. Sección tipo del tablero en la pila (Fuente: Elaboración propia)

Por otro lado, la definición de la Zona de Flujo Preferente, y el Dominio Público Hidráulico del río Baztán en la zona de estudio ha sido objeto de numerosos análisis previos exhaustivos, ESTUDIO DE EVALUACIÓN, GESTIÓN Y ORDENACIÓN HIDRÁULICA DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN EL RÍO BIDASOA EN NAVARRA (INCLAM), REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LOS MAPAS DE PELIGROSIDAD Y RIESGO DE INUNDACIÓN. 2º CICLO (CHC, URA), etc.

Por este motivo, para estar siempre del lado de la seguridad, se han tomado como datos de partida para el encaje de la estructura diseñada, los datos de la CHC que se encuentran definidos y avalados por la Confederación en su página web EN EL Visor del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI):

<https://nodoide.chcantabrico.es/sigweb/index.html>

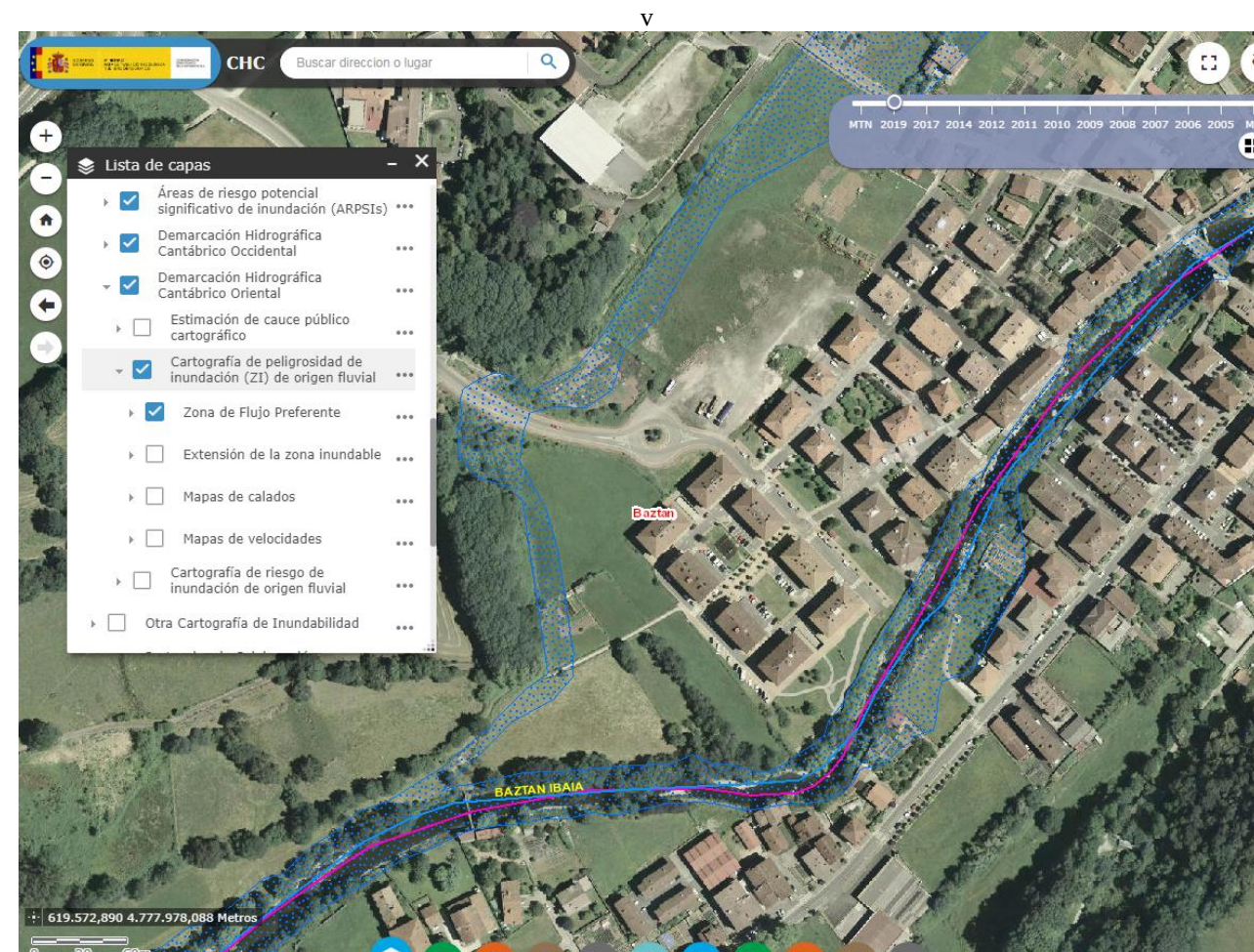


Imagen 30. Delimitación de la Zona de Flujo Preferente (Fuente: CHC)



Imagen 31. Delimitación de la Avenida de 500 años (Fuente: CHC)

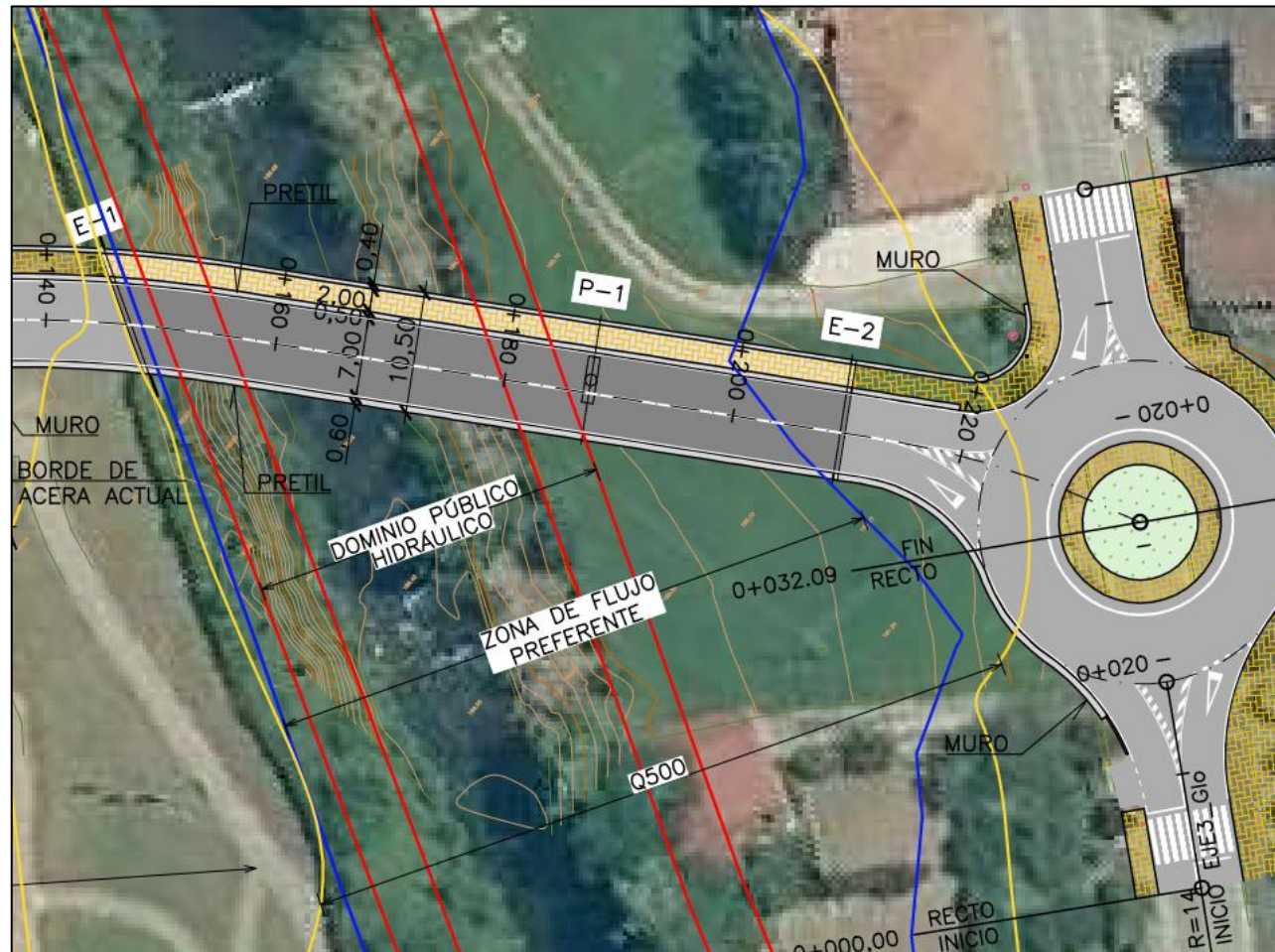


Imagen 32. Límites de las zonas de protección y localización de elementos de la subestructura
(Fuente: Elaboración propia)

Como puede comprobarse en la planta general del trazado, **ni los estribos ni la pila se encuentra en la zona de Dominio Público Hidráulico**, estando además tanto **los estribos como los terraplenes de aproximación fuera de la Zona de Flujo Preferente**.

Por otro lado, **tampoco se contempla ninguna actuación de encauzamiento ni modificación del lecho fluvial.**

En cuanto a la cota correspondiente a la avenida de 500 años, se ha tomado como referencia para la determinación del resguardo la cota determinada por la CHC en la zona de estudio:

X	Y	COTA 500 años (m)
620132.5030	4777598.8262	191.6140
620123.0550	4777603.2110	193.2550
620118.4645	4777587.5004	192.6334

Tabla 24 Cota de la avenida de 500 años en la zona de estudio (Fuente: CHC)

Tomando el valor en el centro de la sección correspondiente al puente en el centro del cauce, se obtiene como valor de referencia la cota 193,25 m.

Este valor (193,25m) es ligeramente superior al obtenido por los cálculos en el estudio incluido en el presente anejo (192,91 m), debido fundamentalmente a la precisión de la cartografía de base utilizado. Se ha utilizado una cartografía de malla de 0.5m, que puede tener pequeñas diferencias con respecto al levantamiento del estudio original de la CHC. Además, en las secciones de estudio se ha introducido un taquimétrico de campo real. En cualquier caso, para el encaje de la estructura y comprobación de los condicionantes se ha utilizado el mayor valor en cota, para confirmar que la solución definida se encuentra del lado de la seguridad.

Tomando este valor de referencia, se ha verificado que se cumple el recubrimiento de la lámina correspondiente a la avenida de 500 años en todos los puntos de la estructura.

Por último, se ha introducido el puente proyectado para estudiar la afección que provoca con respecto a la situación inicial, obteniéndose los siguientes valores:

Perfil	Pk	Cota inicial m (500 años)	Cota final m (500 años)	Diferencia (m)
S12	838.56	193.64	193.64	0
S11	776.93	192.55	192.62	0,07
S10	726.28	192.91	192.99	0,08
S9	653.45	192.91	192.99	0,08
S8.5	641.45	192.91	192.95	0,04
S8	624.04	192.76	192.76	0
S7	468.18	191.94	191.94	0

Tabla 25 Comparación de las situación inicial y final.

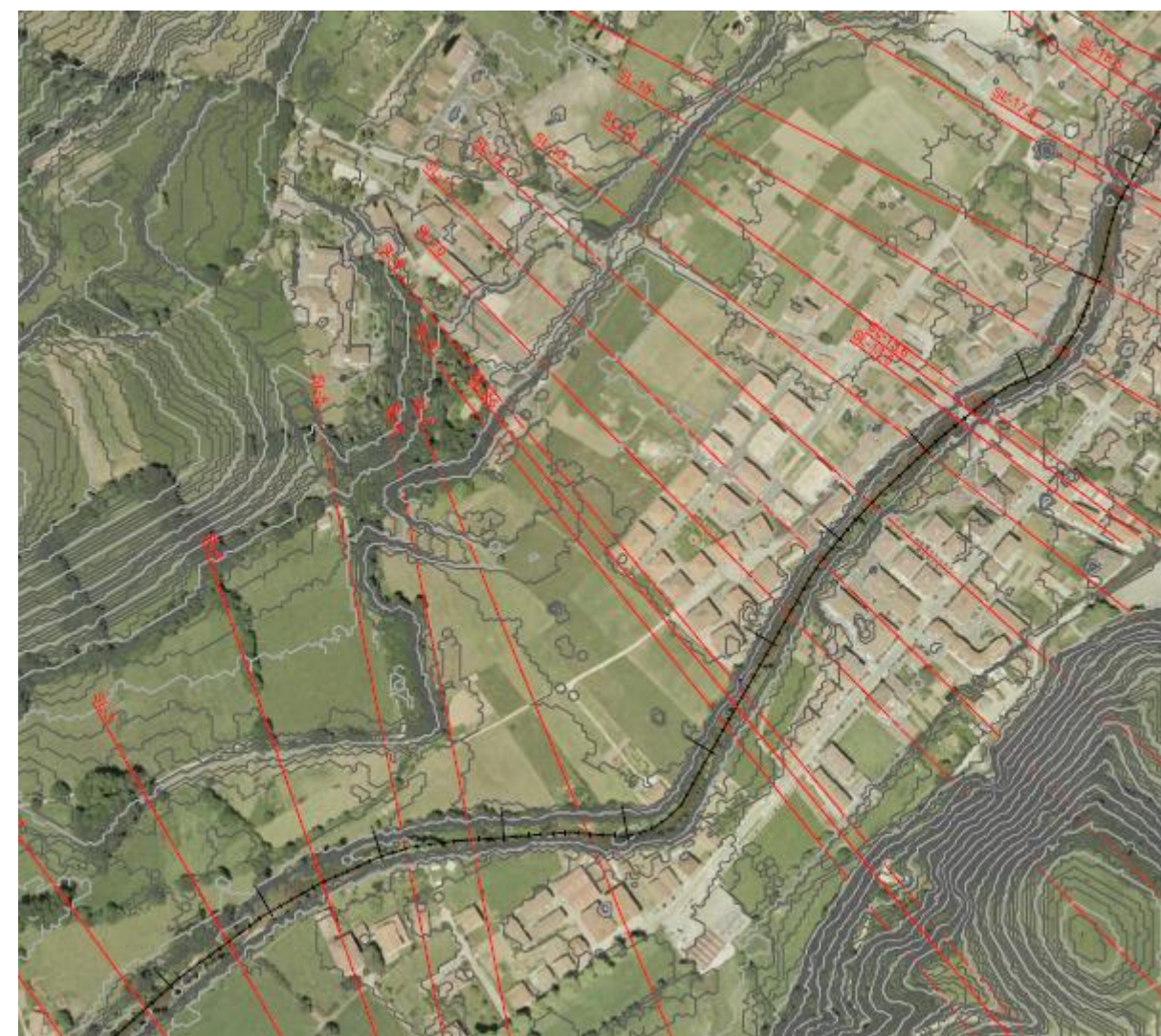


Imagen 33. Localización de los perfiles de estudio
(Fuente: Elaboración propia)

Del análisis de las situaciones iniciales y tras la introducción del nuevo puente en el modelo, se puede observar que el efecto provoca una sobreelevación máxima de 8 cm por debajo de la estructura, pero que sigue manteniendo un resguardo suficiente por debajo de la misma, garantizando que el puente mantiene la capacidad de desagüe de la avenida de 500 años. Por otro lado, esta sobreelevación se traslada hacia aguas arriba en unos 150 m, donde ya no se afecta ningún parámetro con respecto a la situación inicial.

Esta pequeña sobreelevación no provoca diferencias en el comportamiento hidráulico del flujo de la zona de estudio, ni aumento de los daños en las zonas adyacentes.

3.1.7. Conclusiones

El presente proyecto ha recogido las recomendaciones realizadas por la CHC en sus comunicaciones previas realizadas con motivo del Proyecto inicial PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA N-121-B. TRAMO: IRURITA-ELIZONDO.

Este proyecto, incluía una estructura sobre el río Elizondo de 43,7 m, con dos pilas dentro del dominio público, y estribos dentro de la zona de flujo preferente y preveía rebajar la sección del cauce.

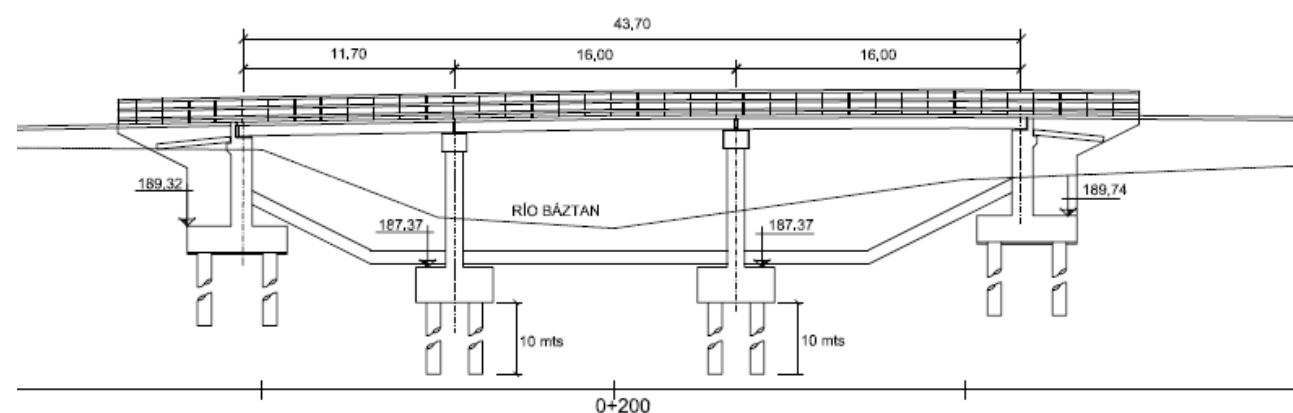


Imagen 34. Alzado del puente proyecto inicial (Fuente: Proyecto de Construcción de la carretera N-121-b. Tramo: Irurita-Elizondo)

Recopilando las recomendaciones realizadas a este proyecto por la CHC se ha definido la siguiente estructura, de 62 m de longitud, con un vano sobre el cauce de 40 m.

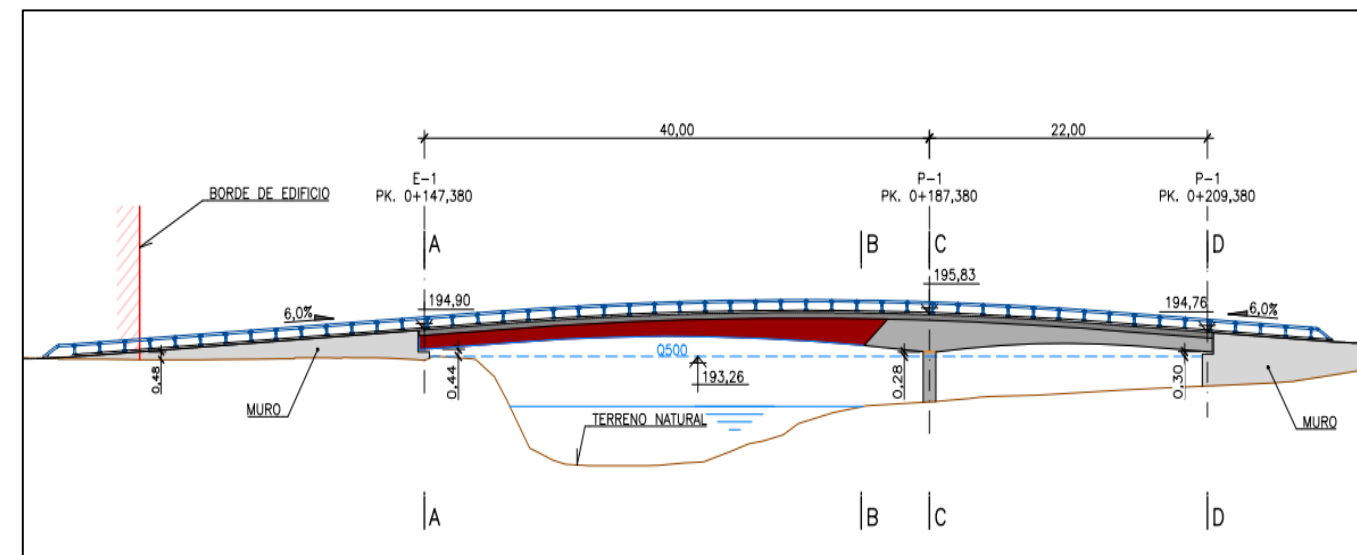


Imagen 35. Alzado del puente propuesto desde aguas abajo (Fuente: Elaboración propia)

En conclusión, la estructura proyectada:

- Se encuentra fuera de la Zona de Flujo Preferente.
- El vano sobre el cauce tiene una luz superior a los 25 m, en concreto de 40 m, sin pilas en el interior del dominio público.
- No se contempla ninguna actuación de encauzamiento ni de modificación del lecho fluvial.
- Tomando como referencia el valor máximo en la sección de estudio, aportado por la CHC, el puente tiene un resguardo de 28 cm, superior al 2,5 % de la anchura del tablero. Además, la sección variable del tablero, hace que sobre el cauce este resguardo alcance un valor superior a los 0,8 m sobre la parte inferior del tablero, lo que garantiza el paso de la avenida de 500 años.
- Una vez modelizado la sección con la introducción del puente, se produce una pequeña variación de unos 8 cm en la sección de estudio (cota 192,99m y resguardo de 0,55m en la sección más desfavorable) y en la sección situada aguas arriba, lo que no provoca variaciones en las condiciones de flujo ni mayores afecciones sobre las existentes, considerando válida la geometría definida.

4. DRENAJE.

Los criterios para la obtención de los caudales están basados en la Instrucción 5.2-IC “Drenaje Superficial” (Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero) de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

También se ha empleado la publicación “Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular”, Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Hay que tener en cuenta, que el ramal de conexión se enmarca en zona urbana, entre viviendas y con conexión a la carrera NA-8307, por lo que la red de drenaje proyectada se integrará y conectará con la red de pluviales de las carreteras existentes y no será necesario la realización de ninguna obra de drenaje transversal.

4.1. CÁLCULO DE PRECIPITACIONES PARA DISTINTOS PERIODOS DE RETORNO.

El cálculo de los caudales asociados a distintos períodos de retorno requiere previamente el estudio de precipitaciones máximas probables para dichos períodos. Así pues, se han determinado las precipitaciones máximas anuales en 24 horas para distintos períodos de retorno, mediante los datos recogidos en la publicación “Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular”, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Los períodos de retorno considerados son los siguientes: 2, 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años.

4.1.1. Ajuste según las Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular

En este apartado se sigue lo expuesto en la publicación “Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular” (1999), de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El cálculo de las máximas precipitaciones diarias que se pueden esperar se realiza de la siguiente manera:

- Localización en los planos del punto geográfico deseado.
- Estimación del valor medio de la máxima precipitación diaria anual (P) y del coeficiente de variación Cv, mediante las isólineas representadas.

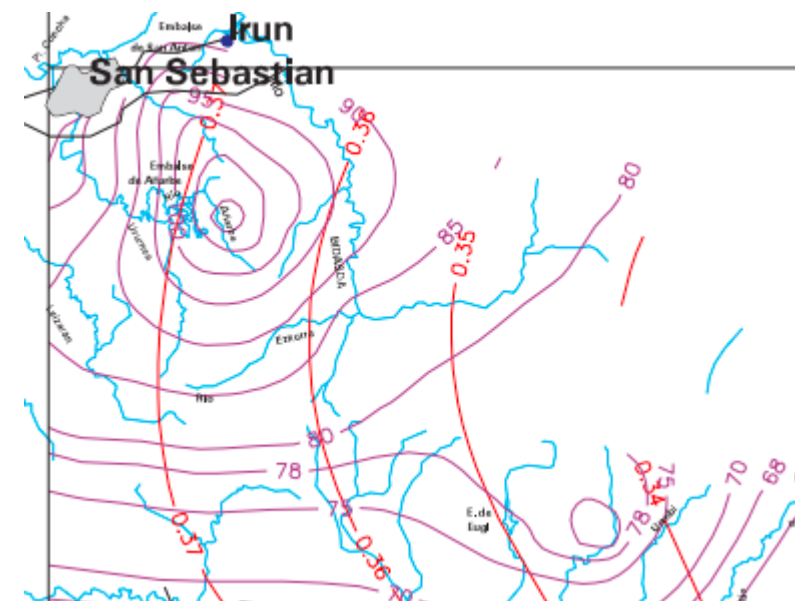


Imagen 36. Gráfico máximas lluvias diarias de la España peninsular.

p media	cv
82	0.35

Tabla 26. P, media del gráfico de máximas lluvias diarias

- Obtención del cuantil regional Yt para el período de retorno considerado, mediante la figura 3.3 o la tabla 7.1 de la mencionada publicación.
- Obtención del cuantil local Xt:

$$X_t = Y_t \cdot P \text{ (mm/día)}$$

PERIODO DE RETORNO	Pm	Cv	Pt
2	82	0.921	75.522
5	82	1.217	99.794
10	82	1.438	117.916
25	82	1.732	142.024
50	82	1.961	160.802
100	82	2.22	182.04
500	82	2.831	232.142

Tabla 27. Precipitación diaria máxima para cada periodo de retorno

4.1.2. Periodo de retorno.

Período de retorno T es el periodo de tiempo expresado en años, para el cual el caudal máximo anual tiene una probabilidad de ser excedido igual a 1/T.

Los periodos de retorno adoptados conforme a la norma 5.2 –IC, son:

- Drenaje de plataforma y márgenes: veinticinco años (T = 25 años)
- Periodo de retorno para la obtención de los caudales de avenida de la estructura (T = 500 años).

4.2. CÁLCULO DE CAUDALES.

El ramal de estudio atraviesa mediante un puente el cauce del río Baztan. El cálculo de caudales y el análisis hidráulico de dicho río se adjuntan en la página siguiente.

Por otra parte, el ramal (que enlaza en ambos lados con las carreteras ya existentes), no atraviesa ningún otra vaguada, por lo que no es necesario la ejecución de ninguna obra de drenaje transversal.

Para calcular el caudal circulante por el drenaje longitudinal, se utilizará el método racional. Por ello es necesario definir las características como son el área de la cuenca, longitud y pendiente media del curso principal, tiempo de concentración, intensidad de lluvia, coeficiente de escorrentía y coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

$$Q_r = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_u}{3,6}$$

donde:

- QT (m3/s) Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca

- I (T, tc) (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración tc , de la cuenca.
- C (adimensional) Coeficiente medio de escorrentía
- A (km2) Área de la cuenca o superficie considerada
- Kt (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal

4.2.1. División de cuencas y características geométricas

Para realizar el estudio, se han determinado las cuencas delimitadas por las zonas de influencia para cada uno de los elementos de drenaje proyectados.

Dado que no se dispone de datos reales que permitan la evaluación del tiempo de concentración se ha recurrido a la fórmula empírica del U.S. Corps of Engineers corregida por J.R. Témez, y que se recoge en la Norma 5.2-IC.

- a) Para cuencas secundarias (para $t_c \leq 0.25h$):

El tiempo de concentración se calcula sumando los tiempos parciales de escorrentía de tramos de características homogéneas inferiores a 300m, calculados de la siguiente forma:

- Para flujo canalizado por cunetas: se considera régimen uniforme y se aplica la ecuación de Manning, obteniendo una velocidad y por tanto un tiempo de escorrentía.
- Para flujo difuso sobre terreno: primero se debe calcular el tiempo de recorrido en flujo difuso:

$$t_{dif} = 2 L_{dif}^{0.408} n_{dif}^{0.312} J_{dif}^{-0.209}$$

donde:

- t_{dif} (minutos): tiempo de recorrido en flujo difuso

- L_{dif} (m): Longitud de recorrido en flujo difuso
- n_{dif} (adimensional): coeficiente de flujo difuso
- J_{dif} (adimensional): Pendiente media

En nuestro caso, el flujo llegará canalizado a través de la plataforma. Una vez calculado este tiempo de recorrido en flujo difuso, el tiempo de concentración se calcula según la tabla 2.2 de la norma 5.2 IC.

4.2.2. Tiempo de concentración.

El tiempo de concentración es el necesario para que las precipitaciones caídas en las zonas más alejadas de la cuenca puedan llegar al punto de desagüe.

Este tiempo es independiente de la configuración y magnitudes de aguacero y sólo depende de las características morfológicas de la cuenca.

Para estimarlo se empleará la fórmula:

$$T_c = 0,3 \left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0,76}$$

En la que:

- T_c = tiempo de concentración, en horas
- L = longitud del curso principal, en kilómetros
- J = pendiente media del curso principal, en tanto por uno

Cuenca	EJE	CALZADA	Pk inicio	Pk fin	Anchura	Área (Km ²)	Cota inicio Z _{MAX} (m)	Cota final Z _{MIN} (m)	Longitud (Km)	Pendiente	Tc (horas)
1	1	DERECHA	0+177.2	0+147	4.1	0.000123	196.69	194.90	0.0300	0.0597	0.0357
2	1	IZQUIERDA	0+177.2	0+147	6.4	0.000183	196.69	194.90	0.0300	0.0597	0.0357
3	1	DERECHA	0+177.2	0+209	4.1	0.000123	196.69	194.76	0.0320	0.0603	0.0374
4	1	IZQUIERDA	0+177.2	0+209	6.4	0.000183	196.69	194.76	0.0320	0.0603	0.0374
5	1	D-I	0+209	0+221	10.5	0.000126	194.76	194.03	0.0120	0.0612	0.0177
6	1	D-I	0+147	0+117	17.9	0.000537	194.90	193.08	0.0300	0.0608	0.0355
7	1	D-I	0+117	0+070	20.56	0.000966	193.08	193.02	0.0470	0.0012	0.1059
8	1	D-I	0+209	0+221	15	0.0002	194.76	194.03	0.0120	0.0612	0.0177
9	1	D-I	0+237	0+221	20	0.0003	194.25	194.03	0.0160	0.0141	0.0291
10	glorieta		0+068	0+000	34	0.0006	194.08	193.76	0.0680	0.0047	0.1077

Tabla 28. Tiempo de concentración de cada una de las cuencas de estudio.

4.2.3. Intensidad de lluvia.

La intensidad de precipitación I (T, t) correspondiente a un período de retorno T, y a una duración del aguacero t, a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

donde:

- I (T, t) (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t.
- I_d (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T
- F_{int} (adimensional) Factor de intensidad.

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca QT, es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$) de dicha cuenca.

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T, se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

donde:

- I_d (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T
- P_d (mm) Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T .
- K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A , tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente formula:

$$\text{Si } A < 1 \text{ km}^2 \quad K_A = 1$$

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

Si $A \geq 1 \text{ km}^2$

- K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca
- A (km²) Área de la cuenca

En el caso de las cuencas que vierten en la plataforma son todas de $A > 1 \text{ km}^2$

4.2.4. Factor de intensidad F_{int}

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero t
- -El período de retorno T , si se dispone de curvas intensidad - duración- frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = \max (F_a, F_b)$$

donde:

- F_{int} (adimensional) Factor de intensidad
- F_a (adimensional) Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)
- F_b (adimensional) Factor obtenido a partir de las curvas IDF.

En este caso se tomará $F_{int} = F_a$

Para obtener F_a se emplea la expresión:

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}}$$

- F_a (adimensional) Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d).
- I_1/I_d (adimensional) Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.
- t (horas) Duración del aguacero.

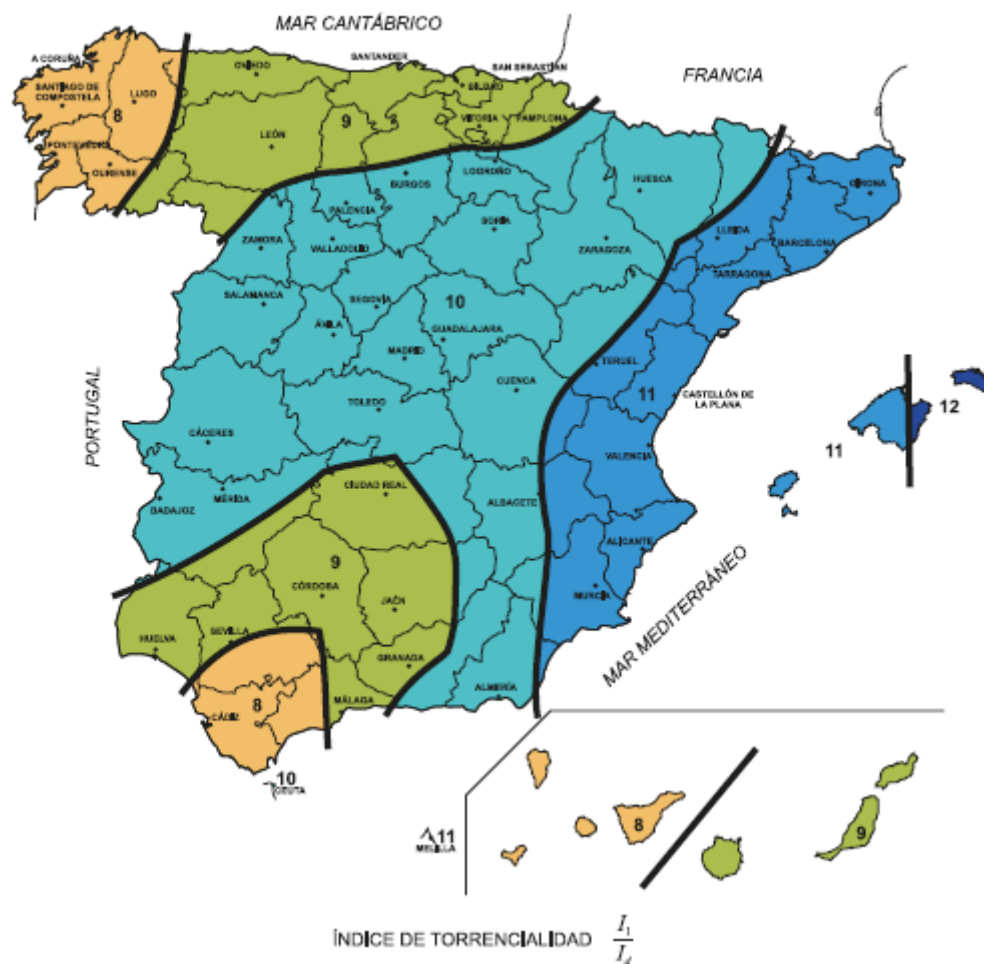


Imagen 37. índice de torrencialidad I_1/I_4

A partir del gráfico anterior se obtiene: $I_1/I_4 = 9$

4.2.5. Coeficiente de escorrentía.

El coeficiente de escorrentía es el porcentaje de agua que un aguacero no es absorbida por el terreno, sino que discurre por la superficie. Para su cálculo se partirá de las tablas incluidas en la Instrucción 5.2.I.C., que define, a partir de las características geomorfológicas de la cuenca y de los aprovechamientos del suelo, el parámetro P_0 o umbral de escorrentía.

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

donde:

- C (adimensional) Coeficiente de escorrentía
- P_d (mm) Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado.
- K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca. En este caso, todas las cuencas son menores de 1km^2 por lo que $K=1$
- P_0 (mm) Umbral de escorrentía

Este parámetro P_0 indica el valor de la precipitación que ha de caer sobre una superficie para que comience a producirse escorrentía superficial. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

donde:

P_0 (mm) Umbral de escorrentía

P_0^i (mm) Valor inicial del umbral de escorrentía

β (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

El valor inicial del umbral de escorrentía P_0^i se determinará como se refiere a continuación,

a partir de la tabla 2.3 de la Norma de drenaje en el caso de la definición del drenaje de plataforma y márgenes.

En los viales se considera un umbral de escorrentía $P_0^i = 1$ de acuerdo con la Instrucción 5.2.I.C.

La formulación del método racional requiere una calibración, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía B.

Para llevar a cabo la calibración, se toma el valor del coeficiente corrector a partir de los datos de la tabla 2.5 de la norma 5.2-I.C., correspondientes a las regiones de la figura 2.9. de la norma 5.2-I.C.

Para el drenaje de la plataforma se usará la siguiente expresión: Se debe aplicar el producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía por un factor dependiente del período de retorno T, considerado para el caudal de proyecto en el elemento de que en cada caso se trate:

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

Donde:

β^{PM} = Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares

β_m = Valor medio en la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía

F_T = Factor función del período de retorno T

En la siguiente tabla se los coeficientes correctores del umbral de escorrentía de la región del proyecto:

Coeficiente corector del umbral de escorrentía						
Región	β_m	Ft				
		2	5	25	100	500
91	0.85	0.72	0.88	1.19	1.52	1.95

Tabla 29. Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

Umbral inicial	Umbral de escorrentía				
P0i	P0				
	2	5	25	100	500
1	0.612	0.748	1.0115	1.292	1.6575

Tabla 30. Umbral de escorrentía

Todas el caudal es el que se recibe de la plataforma, por lo que el coeficiente de escorrentía para cada período de retorno es:

C (5)	C (25)	C (100)	C (500)
0.995	0.994	0.994	0.994

Tabla 31. Coeficiente de escorrentía

4.2.6. Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

El coeficiente Kt tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

donde:

Kt (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

tc (horas) Tiempo de concentración de la cuenca.

En la página siguiente se adjuntan los caudales de cálculo de cada una de las cuencas para los periodos de retorno considerados.

Nº cuenca	EJE	MARGEN	Pk inicio	Pk fin	Anchura (m)	Area (Km ²)	Long (Km)	Pendiente	Tc (horas)	I _d (10)	I _d (25)	I _d (100)	I _d (500)	P _d ⁺ (10)	P _d ⁺ (25)	P _d ⁺ (100)	P _d ⁺ (500)	I ₁ /I _d	I ₁ /I _d	I ₁ (10)	I ₁ (25)	I ₁ (100)	I ₁ (500)	P _o inic.	Ka	P _o corr.5	P _o corr.25	P _o corr.100	P _o corr.500	C (5)	C (25)	C (100)	C (500)	K	Q _s (m3/s)	Q ₂₅ (m3/s)	Q ₁₀₀ (m3/s)	Q ₅₀₀ (m3/s)
1	1	DERECHA	0+177.2	0+147	4.1	0.000123	0.0300	0.0597	0.0357	4.913	5.918	7.585	9.673	117.916	142.024	182.040	232.142	9	43.48	213.61	257.28	329.78	420.54	1.0	1	0.748	1.012	1.292	1.658	0.995	0.994	0.994	0.994	1.00	0.007	0.009	0.011	0.014
2	1	IZQUIERDA	0+177.2	0+147	6.4	0.000183	0.0300	0.0597	0.0357	4.913	5.918	7.585	9.673	117.916	142.024	182.040	232.142	9	43.48	213.61	257.28	329.78	420.54	1.0	1	0.748	1.012	1.292	1.658	0.995	0.994	0.994	0.994	1.00	0.011	0.013	0.017	0.021
3	1	DERECHA	0+177.2	0+209	4.1	0.000123	0.0320	0.0603	0.0374	4.913	5.918	7.585	9.673	117.916	142.024	182.040	232.142	9	42.67	209.64	252.50	323.65	412.72	1.0	1	0.748	1.012	1.292	1.658	0.995	0.994	0.994	0.994	1.00	0.007	0.009	0.011	0.014
4	1	IZQUIERDA	0+177.2	0+209	6.4	0.000183	0.0320	0.0603	0.0374	4.913	5.918	7.585	9.673	117.916	142.024	182.040	232.142	9	42.67	209.64	252.50	323.65	412.72	1.0	1	0.748	1.012	1.292	1.658	0.995	0.994	0.994	0.994	1.00	0.011	0.013	0.016	0.021
5	1	D-I	0+209	0+221	10.5	0.000126	0.0120	0.0612	0.0177	4.913	5.918	7.585	9.673	117.916	142.024	182.040	232.142	9	56.93	279.73	336.92	431.85	550.70	1.0	1	0.748	1.012	1.292	1.658	0.995	0.994	0.994	0.994	1.00	0.010	0.012	0.015	0.019
6	1	D-I	0+147	0+117	17.9	0.000537	0.0300	0.0608	0.0355	4.913	5.918	7.585	9.673	117.916	142.024	182.040	232.142	9	43.54	213.92	257.66	330.26	421.15	1.0	1	0.748	1.012	1.292	1.658	0.995	0.994	0.994	0.994	1.00	0.032	0.038	0.049	0.062
7	1	D-I	0+117	0+070	20.56	0.000966	0.0470	0.0012	0.1059	4.913	5.918	7.585	9.673	117.916	142.024	182.040	232.142	9	27.51	135.16	162.80	208.66	266.09	1.0	1	0.748	1.012	1.292	1.658	0.995	0.994	0.994	0.994	1.00	0.036	0.044	0.056	0.071
8	1	D-I	0+209	0+221	15	0.000180	0.0120	0.0612	0.0177	4.913	5.918	7.585	9.673	117.916	142.024	182.040	232.142	9	56.93	279.73	336.92	431.85	550.70	1.0	1	0.748	1.012	1.292	1.658	0.995	0.994	0.994	0.994	1.00	0.014	0.017	0.021	0.027
9	1	D-I	0+237	0+221	20	0.000320	0.0160	0.0141	0.0291	4.913	5.918	7.585	9.673	117.916	142.024	182.040	232.142	9	47.10	231.42	278.73	357.26	455.59	1.0	1	0.748	1.012	1.292	1.658	0.995	0.994	0.994	0.994	1.00	0.020	0.025	0.032	0.040
10	glorieta		0+068	0+000	34	0.000616	0.0680	0.0047	0.1077	4.913	5.918	7.585	9.673	117.916	142.024	182.040	232.142	9	27.31	134.19	161.62	207.16	264.17	1.0	1	0.748	1.012	1.292	1.658	0.995	0.994	0.994	0.994	1.00	0.023	0.028	0.035	0.045

Tabla 32. Caudales de cálculo para cada periodo de retorno.

4.3. DRENAJE LONGITUDINAL

El objeto de este apartado es establecer las tipologías de los elementos que conformarán la red de drenaje longitudinal. Estos elementos recogen el agua que cae en la plataforma y conducirla al punto de desagüe.

El sistema de drenaje longitudinal estará formado por:

- Sumideros
- Colectores de conexión con la red de pluviales existente.

El estudio de la capacidad de desagüe del drenaje longitudinal se ha realizado aplicando la fórmula de Manning-Strickler:

$$Q = A * \frac{1}{n} * Rh^{\frac{2}{3}} * \sqrt{I}$$

$$Rh = \frac{A}{P}$$

donde:

- Q Caudal (m3/s).
- n Coeficiente de rugosidad de Manning
- I Pendiente longitudinal del río (en tanto por uno).
- A Sección hidráulica (m2).
- P Perímetro mojado (m).
- Rh Radio hidráulico (m).

Como elemento de evacuación de las aguas se han utilizado una serie de colectores que recogen el caudal de los sumideros y los conducen hasta las conexiones con la red de pluviales existente.

Para estas canalizaciones se han empleado colectores de PVC de 315 mm de diámetro forma que aseguren que son capaces de evacuar el caudal de cálculo.

Se ha utilizado un coeficiente de Manning de 0.009 para los tubos de PVC y se ha comprobado tanto la capacidad como la velocidad máxima, de forma que se garantice que ésta sea menor de 6 m/s ni menor de 0.5 m/s.

La capacidad de la tubería de 315 mm de PVC y sus velocidades máximas, en función de la pendiente son las siguientes (para las pendientes comprendidas en los tramos de proyecto: entre 0.125 y 6.5%)

TUBO DE 315 mm DE PVC		
Pendiente (%)	Capacidad máxima (m3/s)	Velocidad máxima (m/s)
0.125	0.500	0.78
0.5	0.102	1.59
1	0.144	2.25
1.5	0.176	2.75
2	0.203	3.18
3	0.249	3.89
4	0.288	4.50
5	0.322	5.02
6	0.353	5.50
6.5	0.367	5.73

Tabla 33. Capacidad tubería de 315 mm de PVC

Se ha comprobado la capacidad en el tramo más desfavorable:

Pk 0+070

Caudal 25 años: 0.044 m³/s

Pendiente: 0.00125

Capacidad del colector (al 85% de su capacidad) = 0.05 m³/s





PLANTA

 Gobierno de Navarra Departamento de Cohesión Territorial Lurralde Kohesiorako Departamentua	SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS Sección de Proyectos	Vº Bº EL DIRECTORA DEL PROYECTO Mª Carmen González Martínez Jefa de la Sección de Proyectos	CONSULTOR UTE K2-SGS 	EL AUTOR DEL PROYECTO	DESIGNACIÓN: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA - ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121B)	ESCALAS 1:500 GRAFICA:	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ANEJO 04. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE ESTADO ACTUAL PLANTA GENERAL	DOCUMENTO	PLANO
								FECHA DICIEMBRE 2022	02 HOJA 1 DE 1





SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ANEJO N°5 AFECCIONES AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. PLANEAMIENTO URBANISTICO	2
2.1. ORDENACIÓN URBANÍSTICA E INCIDENCIA DEL VIAL DE CONEXIÓN.....	2
2.2. CARACTERÍSTICAS DEL TERRITORIO	2
2.3. DEMOGRAFÍA	2
2.4. BIENES PATRIMONIALES.....	3
2.4.1. PATRIMONIO HISTÓRICO - ARTÍSTICO.....	3
2.4.2. VÍAS PECUARIAS Y CAMINOS DE PEREGRINAJE	3
3. PLANEAMIENTO VIARIO	4
3.1. ESTUDIO DEL TRÁFICO ACTUAL	4
3.2. PROGNOSIS DE TRÁFICO	4
3.3. CATEGORÍA DEL TRÁFICO OBTENIDA.....	5

1. INTRODUCCIÓN

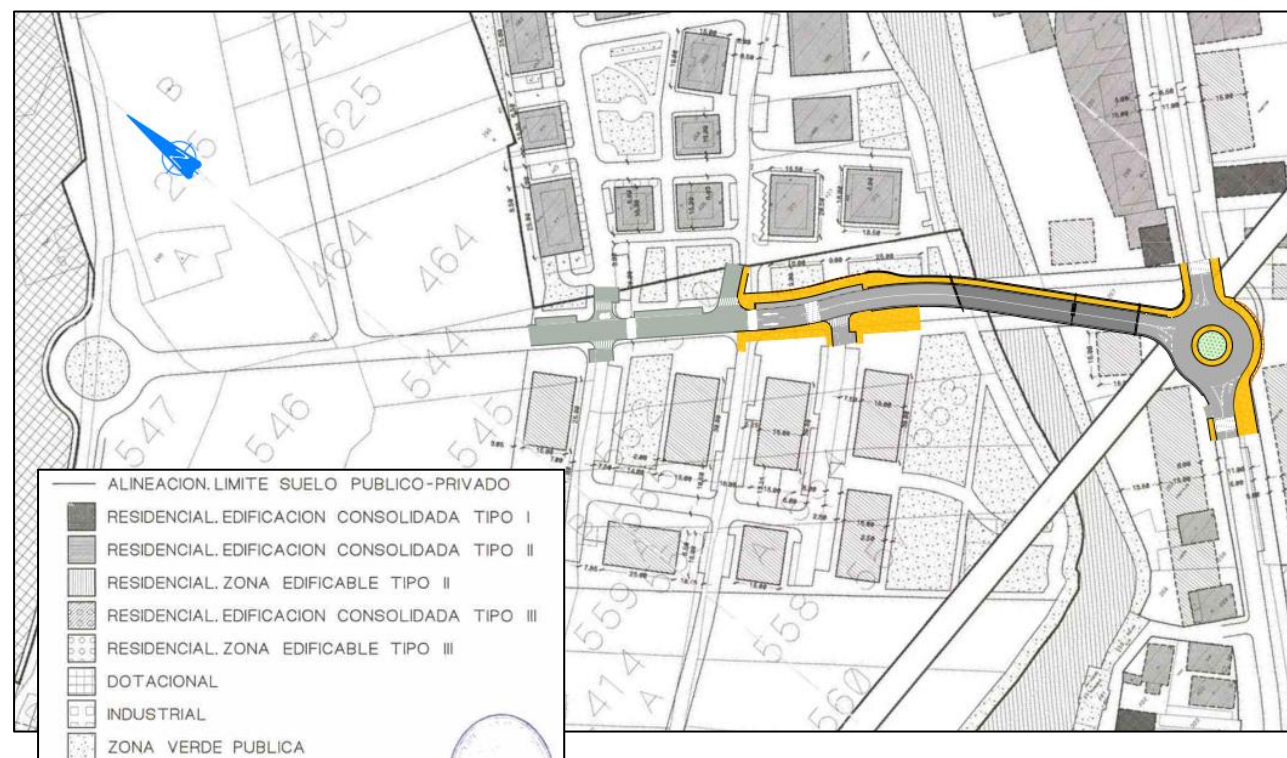
Con la construcción del vial de penetración a Elizondo desde la variante Irurita-Elizondo, se pretende dar acceso a la localidad a través de la conexión con la carretera NA-8307 (antigua N-121-B). Para ello será necesaria la ejecución de un puente sobre el río Baztán, así como una glorieta de conexión al final del trazado. Será necesario ejecutar también los viales de acceso al puente, siendo uno de ellos, el situado a PK menos, continuación de la actual carretera NA-4407, que conecta con dicha variante en su PK 49 aproximadamente.

2. PLANEAMIENTO URBANISTICO

2.1. ORDENACIÓN URBANÍSTICA E INCIDENCIA DEL VIAL DE CONEXIÓN

En el siguiente plano se muestra el plano de Ordenación General del Plan Municipal de Baztán, junto con el tratado del nuevo vial.

El nuevo vial, a tratarse de un vial de penetración al casco urbano de Elizondo, afecta a las zonas urbanas de este municipio. La necesidad de desplazar el eje del vial hacia el noroeste supone la afección a dos futuras edificaciones situadas en la margen derecha del río Baztán. En su margen izquierda, junto a la glorieta, también se afectaría a una futura edificación.



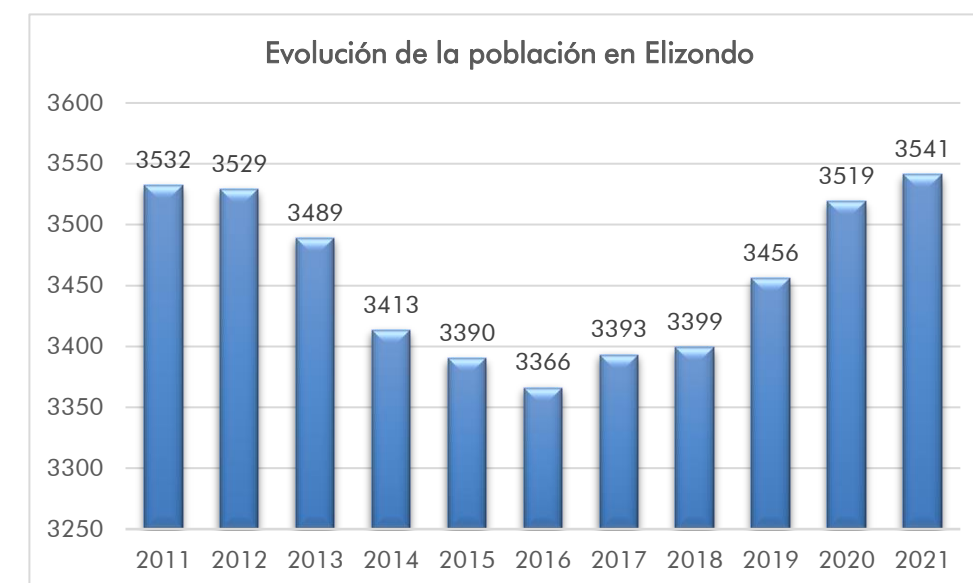
2.2. CARACTERÍSTICAS DEL TERRITORIO

Elizondo asume el papel de cabecera del Valle de Baztán y alberga el Ayuntamiento. A pesar de su dedicación tradicional agraria, Elizondo ha destacado, entre los demás núcleos de Baztán por ser la sede de las actividades artesanales y comerciales del Valle. En la actualidad Elizondo es el centro de servicios bancarios, comerciales y sociales de Baztán. Por su proximidad, Elizondo y Elbetz constituyen prácticamente un continuo urbano emplazado a ambos lados del río Baztán, mientras que Lekaroz, algo más alejado, es un núcleo netamente rural en el que - apartado del núcleo de población- se encuentra el Instituto público de Lekaroz.

Elizondo es la zona más poblada del Valle de Baztán y, aunque entre los años 2008 y 2016 sufrió un descenso de su población de 96 habitantes (un 2,8 % respecto al año 2016), desde entonces su población se está incrementando, alcanzándose en 2021 una población de 3541 habitantes.

2.3. DEMOGRAFÍA

Para el estudio demográfico de la zona se han utilizado los datos disponibles del Instituto Nacional de Estadística, correspondientes al municipio de Elizondo. Se han tomado como referencia los datos de los años 2011 a 2021.



A la vista de este gráfico se puede concluir que hasta el año 2016 hubo un descenso de la población del municipio. Sin embargo, desde dicho año se está produciendo un incremento de la población.

2.4. BIENES PATRIMONIALES

2.4.1. PATRIMONIO HISTÓRICO - ARTÍSTICO

El patrimonio histórico artístico de Elizondo del Valle del Baztán se representa principalmente por edificaciones religiosas y monumentos de batallas. Igualmente, debido a la riqueza histórica del valle aparecen multitud de palacios de elevado valor histórico y artístico.

A continuación, se muestra una tabla con los recursos más significativos de Elizondo:

- **Paularena** (Casa Santiago, número 13). Ejemplo de arquitectura decimonónica.
- **Casa Consistorial** (Calle Jaime Urrutia, número 12). Ejemplo de arquitectura decimonónica y bello edificio de fachada de sillería.
- **Casa noble Arizkunenea** (Calle Jaime Urrutia, número 14). Construida en 1730, de estilo barroco que recuerda a los palacetes franceses de la época.
- **Palacio de Arozarena** (Calle Jaime Urrutia, número 17). Palacio cabo de armería. Noble edificio barroco del siglo XVII.
- **Casa Poskonea** (Calle Jaime Urrutia, número 43). Edificio de importante entidad arquitectónica.
- **Casa Istekonea** (frente al número 46 de la Calle Jaime Urrutia). Edificio de importante entidad arquitectónica en el que destaca su escudo que ocupa un lugar destacado en la fachada.
- **Casa Apezenea** (Calle Jaime Urrutia, número 51). Cuya fachada luce un escudo de la segunda mitad del siglo XVIII.
- **Casa Puriosenea** (Calle Braulio Iriarte, número 36). Edificio de finales del siglo XV o comienzos del XVI con elementos de gótico final.
- **Palacio Datue**. Palacio cabo de armería. Construido en sobrio estilo barroco entre los siglos XVII-XVIII.
- **Trinquete Antxitonea** (recientemente remodelado). Bella instalación deportiva en el que puede ver campeonatos de pelota en un entorno especial.

No aparecen reseñas de yacimientos arqueológicos o paleontológicos en la zona de estudio ni en el Estudio de Valoración Patrimonial realizado durante la redacción del Proyecto de Construcción de la carretera N-121-B. Tramo Irurita – Elizondo.

2.4.2. VÍAS PECUARIAS Y CAMINOS DE PEREGRINAJE

De acuerdo con los datos disponibles en la página web de IDENA, no existen vías pecuarias ni caminos de peregrinaje en la zona de estudio.



3. PLANEAMIENTO VIARIO

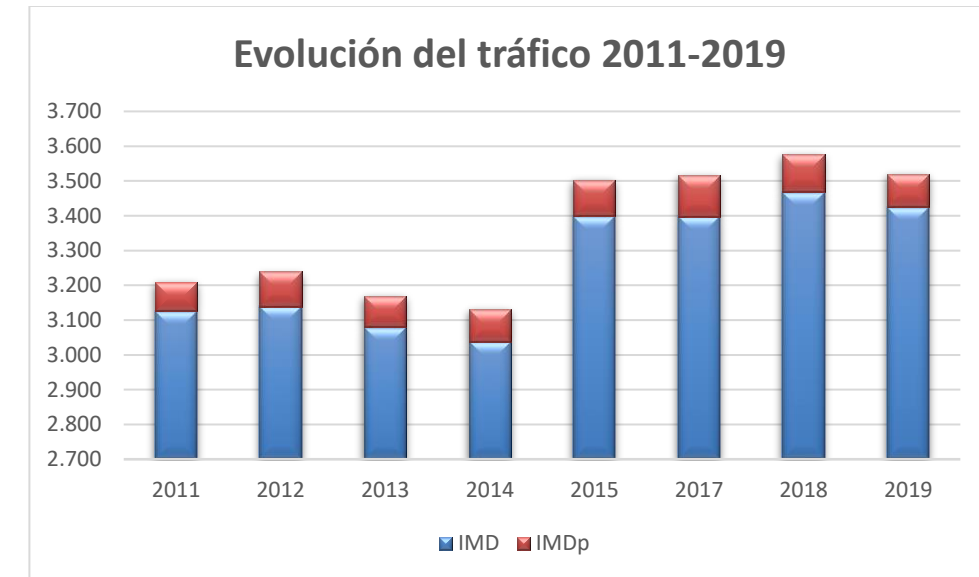
El presente proyecto de construcción desarrolla una alternativa al trazado del vial de penetración a Elizondo, incluido dentro del Proyecto de construcción de la carretera N-121-B. Tramo: Irurita – Elizondo. El trazado en planta es muy similar al incluido en este proyecto, realizándose variaciones necesarias para permitir el paso sobre el río Baztán respetando las directrices del Plan Hidrológico de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

3.1. ESTUDIO DEL TRÁFICO ACTUAL

Como datos de tráfico se han tomado las medidas de aforo en la estación nº620 de la N-121-B PK 54+580, publicados por la Dirección General de Obras Públicas del Gobierno de Navarra. A partir de los diferentes mapas de tráfico desde el año 2011, se han obtenido las siguientes tablas:

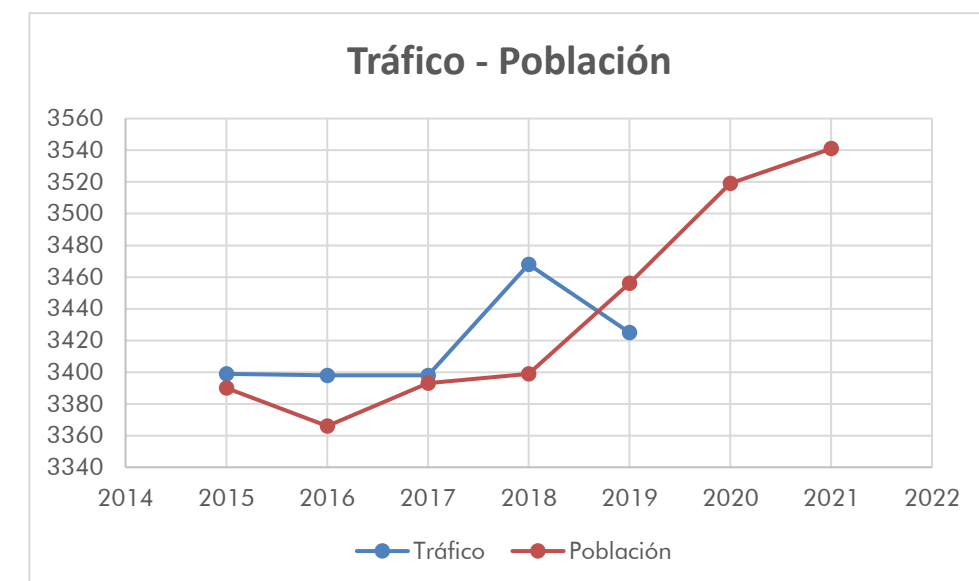
Año	IMD	IMDp	%
2011	3.126	84	2,70%
2012	3.139	100	3,20%
2013	3.080	89	2,90%
2014	3.039	92	3,03%
2015	3.399	104	3,06%
2017	3.398	118	3,46%
2018	3.468	108	3,11%
2019	3.425	95	2,77%

En la tabla no se ha incluido el año 2016 puesto que no ha sido posible localizar el mapa de tráfico del Gobierno de Navarra de dicho año, no obstante, como se puede observar en el siguiente gráfico la tendencia a partir del año 2015 es mantener un valor de IMD total más o menos constante.



3.2. PROGNOSIS DE TRÁFICO

Para calcular el valor de la IMDp para el año de puesta en servicio, se ha partido del valor medio del tráfico desde el año 2015, debido a que, como ya se ha indicado, se observa una estabilización del mismo. A partir de dicho año, se ha comparado la evolución del tráfico junto con el crecimiento demográfico. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:



A la vista de este gráfico, se deduce que la evolución del tráfico en los últimos años sigue una tendencia al alza al igual que lo hace la evolución demográfica.

Si se analizan los porcentajes de incremento de la población en los últimos 6 años, se obtendrían incrementos de aproximadamente un 1% cada año:

Año	Población	% Crecimiento
2015	3390	
2016	3366	0,99%
2017	3393	1,01%
2018	3399	1,00%
2019	3456	1,02%
2020	3519	1,02%
2021	3541	1,01%

A la vista de estos resultados y de acuerdo con las recomendaciones de la Nota de Servicio 5/2014 “Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de carreteras” del Ministerio de Transportes. Movilidad y Agenda Urbana, se adoptarán los valores de referencias oficiales publicados en la Orden FOM/3317/2010, dado que éstos son más conservadores para la prognosis del tráfico. En dicha Orden el valor a considerar para los años 2017 en adelante es de 1,44 %.

Se supone que el año de puesta en servicio de la nueva infraestructura, desde un punto de vista conservador, podría ser 2026. Por tanto, a partir del valor de la IMD media entre 2015 y 2019 de 3.423 vehículos/día, se calculará la IMD de 2026 aplicándose un crecimiento anual del 1,44%. En cuanto al cálculo del porcentaje de vehículos pesados, teniendo en cuenta que se están extrapolando datos de una estación de aforo situada en la actual variante, se han realizado, desde un punto de vista conservador, las siguientes hipótesis:

- Para el vial de penetración al núcleo urbano de Elizondo, teniendo en cuenta la prohibición que existe actualmente en la glorieta de conexión con la variante de acceso de vehículos pesados (máx. 5,5 t), se ha considerado que el porcentaje de vehículos estaría en un 30 % del total de la media de vehículos pesados (2015-2019) de la variante.

Año	Tráfico	% Crecimiento	% Pesados	IMDp
2019	3.423		0,93%	32
2020	3.472	1,44%	0,93%	32
2021	3.522	1,44%	0,93%	33
2022	3.573	1,44%	0,93%	33
2023	3.624	1,44%	0,93%	34
2024	3.676	1,44%	0,93%	34
2025	3.729	1,44%	0,93%	35
2026	3.783	1,44%	0,93%	35

- En cuanto a la actual carretera NA-8307 y la nueva glorieta, se considera un 50 % del porcentaje medio de la variante en los últimos años (3,10 %). El motivo por lo que se ha adoptado este valor es porque se entiende que al existir una variante que conecta con dicha carretera en los extremos del tramo de estudio la mayor parte de los vehículos pesados circularán por esta dejando libre la carretera NA-8307, de carácter más urbano. La tabla resultante tras aplicar esta hipótesis es la siguiente:

Año	Población	% Crecimiento	% Pesados	IMDp
2019	3.423		1,55%	53
2020	3.472	1,44%	1,55%	54
2021	3.522	1,44%	1,55%	55
2022	3.573	1,44%	1,55%	55
2023	3.624	1,44%	1,55%	56
2024	3.676	1,44%	1,55%	57
2025	3.729	1,44%	1,55%	58
2026	3.783	1,44%	1,55%	59

Por tanto, para la obtención de la categoría del tráfico necesaria para el cálculo de los firmes del proyecto, se adoptarán los siguientes valores:

- Año de puesta en servicio: 2026
- IMD: 3.783 vehículos
- IMDp: 35 vehículos pesados, en el vial de penetración a Elizondo
- IMDp: 59 vehículos pesados, en la glorieta y actual NA-8307.

3.3. CATEGORÍA DEL TRÁFICO OBTENIDA

De acuerdo con la norma 6.1. IC Secciones de firme, se adoptarían las siguientes categorías de tráfico:

- Vial de penetración a Elizondo – T41, por tener una IMDp superior a 25 y menor que 50.
- Glorieta y NA-8307 – T 32, por tener una IMDp superior a 50 y menor que 100.



TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2				
CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4				
CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ANEJO N°6 MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA	2
3. TIERRA VEGETAL Y TALUDES	2
4. COMPENSACIÓN DE TIERRAS	2
5. PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS	3

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo estudiar el movimiento de tierras de la obra proyectada, indicando la necesidad o no de préstamos y vertederos.

El nuevo vial a ejecutar se desarrolla en el valle del río Baztán, dentro de la localidad de Elizondo, lo que significa que éste se encuentra sobre suelo urbano y uniendo dos vías de comunicación existentes: la Pl. Baztanberri y la C/ de Santiago (NA-8307). Esto condiciona y el cruce de dicho vial sobre el río Baztán, respetando los condicionantes hidráulicos impuestos por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, condicionan totalmente el trazado de dicha vía de comunicación.

El nuevo vial se encuentra principalmente en terraplén, realizándose únicamente desmontes o pequeños cajeados para la ejecución de la explanada mejorada y las cimentaciones de las estructuras. El terraplén de mayor altura se sitúa junto al estribo 2 del puente sobre el río Elizondo, con una altura de unos 3,5 m en su punto más alto.

De acuerdo con los datos incluidos en el Anejo 3 Geología y Geotecnia, el suelo sobre el que se cimentará estos terraplenes será de tipo tolerable.

2. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

Según los resultados del estudio geológico y geotécnico realizado, se puede concluir que el tipo de suelo predominante en la zona del trazado corresponde a suelos tolerables.

Debido a la localización del proyecto, en la zona urbana próxima a viviendas y a la escasa longitud del vial a ejecutar, se ha considerado conveniente evitar explanadas basadas en el estabilizado de suelos, atendiendo a criterios ambientales y económicos.

Por este motivo, se ha optado por una explanada E2, para la que será necesario aporte de material para la mejora del terreno.

Bajo la premisa de optimización de costes, se ha realizado una comparativa entre las dos soluciones que no contemplan el estabilizado de suelos, según la Instrucción 6.1-IC "Secciones de firme".

OPCIONES	Capas	Volumen/m2	Precio ut.	Precio/m2	Precio explanada/m2
OPCIÓN 1	Suelo seleccionado (75 cm)	0,75	7,4	5,55	5,55
OPCIÓN 2	Suelo seleccionado (40 cm)	0,4	7,4	2,96	6,21
	Suelo adecuado (50 cm)	0,5	6,5	3,25	

Como conclusión, se extrae que la solución de explanada más adecuada desde el punto de vista económico y medioambiental, será la formada por 75 cm de suelo seleccionado.

3. TIERRA VEGETAL y TALUDES

Los terraplenes definidos en el proyecto se han diseñado entre muros de hormigón armado. No obstante, en el caso de que tenerse que ejecutar taludes para las fases provisionales de ejecución, estos taludes deberán tener una pendiente del 3H:2V.

Lo mismo sucede con los desmontes, éstos, aunque serán de escasa entidad o algo mayor en el caso de las cimentaciones, tendrán una inclinación 3H:2V en el caso de ser desmontes permanentes y 1H:1V, en el caso de tratarse de excavaciones provisionales.

En función de los sondeos y catas realizadas se considera un espesor de tierra vegetal variable entre 10 centímetros y 0,50 metro, con un espesor medio de 0,30 metros.

4. COMPENSACIÓN DE TIERRAS

Siendo éstas las características que condicionan la compensación de tierras, los volúmenes resultantes en el movimiento de tierras son los siguientes:

- Excavación de Tierra Vegetal: 1.349,77 m3
- Excavación en Desmonte: 799,38 m3
- Relleno (Total): 1.938,02 m3
 - Terraplén: 971,91 m3
 - Suelo Seleccionado: 966,11 m3

Para el terraplén se necesitan 971,91 m³. A este valor hay que añadir la suma de Suelo Seleccionado (966,11 m³).

De acuerdo con el estudio geotécnico realizado, no se recomienda el aprovechamiento de los materiales de la excavación, por lo que éstos deberán ser transportados a un gestor de residuos autorizado próximo a la obra. Por este motivo, el volumen de material necesario para los terraplenes será procedente de cantera.

Las medidas de Integración Ambiental contemplan la extensión de 1.001,39 m³ de tierra vegetal procedente de la explanación, por lo que hay un excedente de 348,38 m³ de tierra vegetal, que se empleará para la restauración de las canteras de extracción del material aportado a la obra.

5. PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS

El material necesario para la construcción de los terraplenes de acceso al puente, así como la explanada y las capas de las secciones de firme, se extraerán de canteras próximas a las obras. Las canteras inventariadas en este proyecto son las siguientes:

CANERA	LOCALIDAD	CONTACTO	DISTANCIA A LA OBRA
CANERA ASKAPE	Oronoz-Mugairi	948592111	6 km
CANTERAS ACHA	Almandoz	948585069	16 km

En cuanto al material sobrante de las excavaciones, cajeados o demoliciones será transportado al siguiente gestor de residuos o a cualquier otro gestor de residuos autorizado:

VERTEDERO	IDENTIFICACIÓN	LOCALIDAD	CONTACTO	DISTANCIA A LA OBRA
CONSTRUCCIONES SOBRINO - PLANTA TRATAMIENTO Y TRANSFERENCIA RCD	NIMA: 3105009064	Oronoz-Mugairi	948592111	6 km

En el Documento nº2 Plano se incluye un plano con la localización de los préstamos y vertederos propuestos para la ejecución de las obras.



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ANEJO N°7 FIRMES

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. CRITERIOS DE DISEÑO..... 2

1.1. NORMATIVA..... 2

1.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DIMENSIONAMIENTO 2

1.3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS 2

1.4. TRÁFICO PESADO..... 2

1.5. ALTERNATIVAS DE FIRME ESTUDIADAS 2

2. SECCIONES DE FIRME..... 3

2.1. VIAL DE PENETRACIÓN A ELIZONDO..... 3

2.2. CARRETERA NA-8307 Y GLORIETA 3

3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR 4

4. DOSIFICACIONES 5

1. CRITERIOS DE DISEÑO

1.1. NORMATIVA

Para el dimensionamiento del firme se aplica la Norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre de 2003, y con entrada en vigor a partir de 13 de diciembre de 2003.

1.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DIMENSIONAMIENTO

El dimensionamiento del firme se realiza de acuerdo con la Instrucción 6.1-I.C. "Secciones de firme"(ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre. BOE 12-12-2003).

De acuerdo con la citada Instrucción los factores que influyen en el dimensionamiento del firme son los siguientes:

- Tráfico pesado.
- Categoría de explanada

1.3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

De conformidad con lo indicado en los correspondientes anejos de Geología y de Geotecnia, para el dimensionamiento del firme se tienen en cuenta los siguientes factores:

- Categoría de explanada: E2.

Para la obtención de esta categoría de explanada, y al tratarse de suelos tolerables con un módulo de compresibilidad $E_{v2} \geq 120$ MPa , tal y como se refleja en el Anejo Nº 3.- Geología y geotecnia, se disponen tres capas de 25 cm de suelo seleccionado.

1.4. TRÁFICO PESADO

De acuerdo con lo indicado en el Anejo Nº 5.- Planeamiento y tráfico, se han considerado las siguientes categorías de tráfico:

- Vial de penetración a Elizondo: T41

- Glorieta y actual NA-8307: T32

1.5. ALTERNATIVAS DE FIRME ESTUDIADAS

A partir de lo anterior, de conformidad con la Norma 6.1-I.C. y 6.2-I.C. "Secciones de firme", aprobada por Orden FOM/3460/2003, se han analizado tanto para la glorieta como para el vial de penetración dos posibles secciones de firme:

Para el caso de la glorieta:

- Sección 3221 (15 cm de MBC y 35 cm de ZA)
- Sección 3222 (10 cm de MBC y 30 cm de SC)

Para el vial de penetración:

- Sección 4121 (10 cm de MBC y 30 cm de ZA)
- Sección 4122 (8 cm de MBC y 25 cm de SC)

Entre las ventajas de la solución con **suelo cemento** se tiene;

- Menos coste económico (del orden del 10%).
- Mejora estructural de la explanada por:
 - Disminución de la sensibilidad a la acción del agua.
 - Aumento de la resistencia de la subbase al poder ésta compactarse mejor.
 - Disminución de tensiones en la subbase.

Entre las ventajas de la solución con **zahorras artificiales** se tiene:

- Mejora de la capacidad de drenaje.
- Mejor absorción del asentamiento del terreno.
- Menor sensibilidad a las variaciones de espesor de estabilización respecto al suelo cemento (muy sensible a la resistencia a la fatiga respecto a la disminución de espesor).

- Menor sensibilidad al grado de compactación respecto al suelo cemento (su vida final dependerá de forma crítica de la calidad en el proceso de fabricación).
- Continuidad de la solución adoptada en la construcción de la variante.

Considerando la importancia que tiene en este proyecto una buena capacidad de drenaje, y la necesidad de paliar los efectos de los asientos diferenciales provocados por las diferencias entre los distintos materiales de asiento, es aconsejable sobrevalorar las ventajas del firme con zahorras artificiales frente a la solución con suelo cemento, aún a costa de un coste superior.

Por otra parte, la escasa longitud de los viales a ejecutar y por tanto, el escaso volumen de suelo cemento, supone que solo el traslado de la maquinaria específica para el extendido de suelo cemento repercutiría negativamente en el coste de la unidad de obra.

Por tanto, la tipología de firme adoptada corresponde a secciones con mezclas bituminosas en caliente (MBC) sobre zahorras.

En consecuencia, se han seleccionado las secciones de firme que a continuación se detallan.

2. SECCIONES DE FIRME

2.1. VIAL DE PENETRACIÓN A ELIZONDO

En un **primer tramo**, ubicado desde la actual glorieta hasta el PK 0+080 aproximadamente, el trazado del vial coincide con el trazado de la calle existente, por ello, se ha previsto el fresado y reposición del firme existente. **Se fresarán 5 cm y se repondrán con 5 cm de mezcla bituminosa en caliente AC-16 surf S.**

En el **segundo tramo**, que discurre entre el PK 0+080 hasta el puente sobre el río Baztán, se produce una modificación del trazado, por lo que será necesario ejecutar una nueva explanada y el paquete de firme completo, siguiendo, según lo comentado anteriormente la sección 4121 del catálogo de firmes de la instrucción 6.1-IC:

Explanada	Tipo	MBC (cm)	Zahorra (cm)
E2	4121	10	30

Se dispondrá en la **capa de rodadura una mezcla bituminosa densa AC-16 surf S de 5 cm. Los 5 cm restantes que conforman la capa intermedia serán del tipo AC-22 bin D.**

La sección de firme adoptada es, por tanto:

- 5 cm de capa de rodadura tipo AC-16 surf S.
- 5 cm de capa intermedia tipo AC-22 bin D.
- 30 cm de Zahorra Artificial.

El **tercer tramo** estaría ubicado sobre el puente que cruza el río Baztán. En este caso se ha proyectado el extendido de una capa de **5 cm de espesor de mezcla AC-16 surf S.**

Por último, quedaría un **cuarto tramo** que discurre desde el puente hasta la glorieta, de nueva construcción, en el que se ha proyectado una explanada mejorada tipo E2 y una **sección de firme 4121:**

Explanada	Tipo	MBC (cm)	Zahorra (cm)
E2	4121	10	30

La sección de firme está formada por:

- 5 cm de capa de rodadura tipo AC-16 surf S.
- 5 cm de capa intermedia tipo AC-22 bin D.
- 30 cm de Zahorra Artificial.

Todo lo anterior con los correspondientes riegos de imprimación (ECI) y adherencia (ECR-1).

2.2. CARRETERA NA-8307 Y GLORIETA

Se define la sección 3221:

Explanada	Tipo	MBC (cm)	Zahorra (cm)
E2	3221	15	35

Los espesores de las capas de rodadura, intermedia y base, se dimensionan en función de las consideraciones de la Norma 6.1-IC, con aplicación de lo especificado por la tabla 6 del apartado 6.2.1.1. de la misma. De entre las distintas opciones posibles se descartan aquellas que presenten algún espesor de capa superior a 13 cm, a fin de no dificultar las operaciones de compactación de la mezcla bituminosa. Entre las opciones restantes para distribuir los espesores de las capas

intermedia y base, se busca la de menor coste compatible además con lo especificado por el PG-3 en sus artículos vigentes.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, la sección de firme adoptada en el tronco es la siguiente:

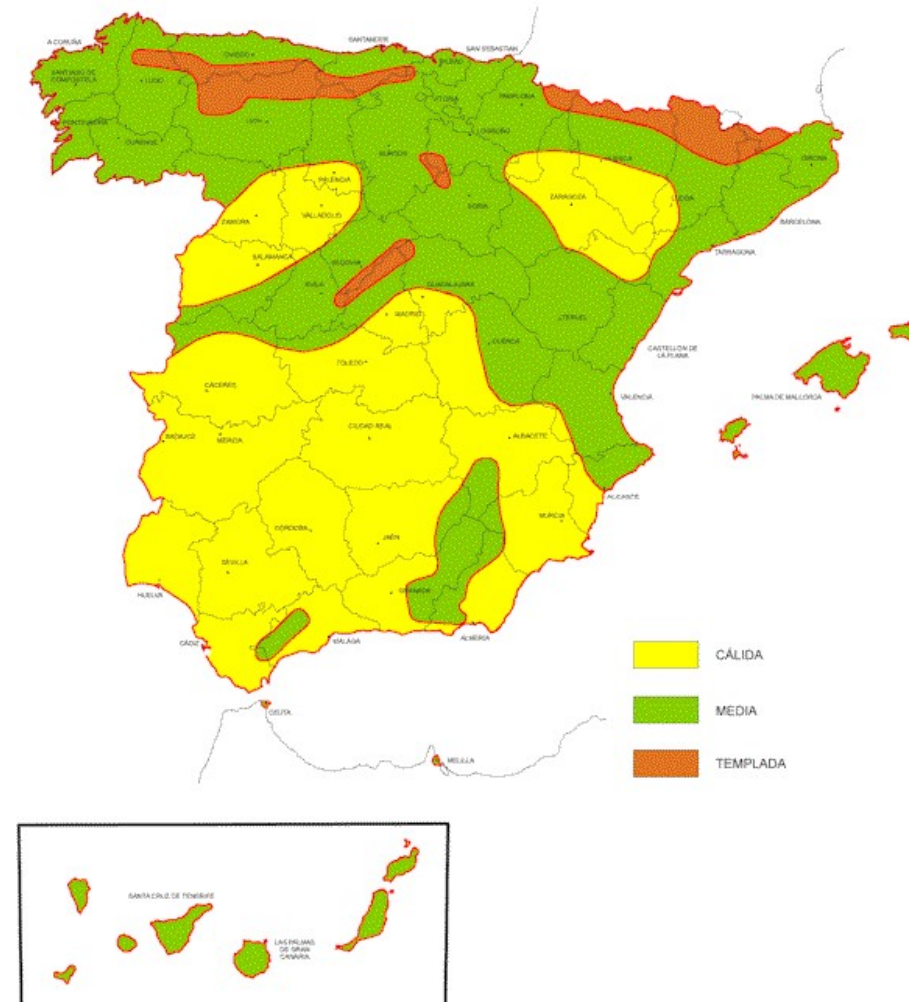
- 5 cm de capa de rodadura tipo AC-16 surf S.
- 10 cm de capa intermedia tipo AC-22 bin D.
- 35 cm de Zahorra Artificial.

Todo lo anterior con los correspondientes riegos de imprimación (ECI) y adherencia (ECR-1)

3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR

En cuanto a las características de los materiales a emplear en las distintas capas, teniendo en cuenta su situación en el firme, que la zona térmica estival para mezclas bituminosas se puede clasificar como media como se adjunta en la siguiente figura obtenida de la orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la nueva norma 6.1-IC “Secciones de Firme”, de la Instrucción de Carreteras:

ZONAS TÉRMICAS ESTIVALES:



El tipo de betún a utilizar viene dado por la tabla 542.1.a del PG-3 que se adjunta a continuación:

TABLA 542.1a - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE
(Artículos 211 y 212 de este Pliego)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y ARCENES	T4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
MEDIA	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	
TEMPLADA	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60			

Tanto para el tráfico T32 como para el T41y zona térmica estival media se ha adoptado el betún BC50/70.

4. DOSIFICACIONES

Riego de imprimación	1,000 Kg/m2 de emulsión bituminosa tipo C50BF4 IMP. 5 l/m2 de árido de cobertura.
Riego de adherencia	0,300 Kg/m2 de emulsión bituminosa convencional C60B3 ADH.
Tipo de betún en M.B.C	BC 50/70.

M.B.C. tipo AC-16 surf S	Densidad: 2,35 tn/m3. Dotación: 4,50% en peso.
M.B.C. tipo AC-22 bin D	Densidad: 2,30 tn/m3. Dotación: 4,00% en peso

5. PAVIMENTACIÓN DE LAS ACERAS

En relación con la pavimentación de las aceras, se han definido los siguientes tramos:

Vial de penetración desde el PK 0+000 hasta el estribo 1 del puente: se mantendrá el mismo tipo de pavimentación que existe actualmente, es decir, hormigón impreso.

Puente sobre el río Baztán: se realizará un extendido de una capa de hormigón de espesor variable para conseguir el bombeo del 2% hacia la calzada. Sobre esta capa de hormigón se aplicará un pavimento continuo formado de 3 a 5 mm de espesor de mortero con áridos de cuarzo tipo deck quartz o similar, antideslizante.

Glorieta de conexión, calle de Santiago (NA -8307), y tramo situado entre el estribo 2 del puente y la glorieta: se mantendrá la misma pavimentación que existe en el puente sobre el ría Baztán, formada por 15 cm de hormigón y sobre esta capa de hormigón se aplicará un pavimento continuo formado de 3 a 5 mm de espesor de mortero con áridos de cuarzo tipo deck quartz o similar, antideslizante.



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ANEJO Nº8 ESTRUCTURAS

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	2
4. BASES DE CÁLCULO	5
4.1. INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICADAS	5
4.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	5
4.3. NIVELES DE CONTROL ADOPTADOS	6
4.4. DURABILIDAD	6
4.5. CRITERIOS GENERALES DE CÁLCULO.....	6
4.6. ACCIONES.....	8
4.6.1. Acciones permanentes (G).....	8
4.6.2. Acciones permanentes de valor no constante	8
4.6.3. Acciones variables.....	9
4.6.4. Viento.....	11
4.6.5. Temperatura	13
4.6.6. Acciones sísmicas.....	14
4.7. COMBINACIÓN DE ACCIONES.....	18
4.7.1. Estados Límite de Servicio.....	18
4.7.2. Estados Límite Último	18
4.8. COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL.....	19
4.8.1. Comprobaciones de servicio (ELS).....	19
4.8.2. Comprobaciones de agotamiento (ELU)	19
4.9. PROGRAMAS DE CÁLCULO EMPLEADOS.....	19
5. TABLERO	20
5.1. MODELIZACIÓN, CARGAS, COMBINACIONES Y PROCESO EVOLUTIVO	20
5.2. COMPROBACIONES	21
5.2.1. Tensiones durante construcción.....	21
5.2.2. Tensiones Estados Límite de Servicio	22
5.2.3. Estado Límite Último.....	23
6. SISMO.....	28
7. APOYOS	29
8. PILAS.....	30
8.1. ESFUERZOS.....	30
8.2. FUSTE	31
8.3. CIMENTACIÓN	32
9. ESTRIBOS	33
9.1. ESTRIBO E-1	33
9.2. ESTRIBO E-2	34
10. MUROS	35

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se redacta con objeto de justificar los cálculos del proyecto de las estructuras contenidas en el Proyecto de Construcción de la variante de Irurita – Elizondo con la NA-8307 (antigua N-121-B).

Las estructuras que se desarrollan en este anejo son el puente sobre el río Baztán y los muros de acompañamiento de los estribos del puente.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

A partir del análisis de los estrictos condicionantes (sobre todo geométricos e hidráulicos) de la obra se ha llevado a cabo el diseño de la estructura principal, el puente sobre el río Baztán.

Los principales condicionantes en el presente proyecto son los relativos al encaje geométrico del puente sobre el río Baztán, cumpliendo con las directrices marcadas por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

Entre estos condicionantes destacan los siguientes:

- La estructura sobre el río Baztán en el núcleo de población de Elizondo permitirá la evacuación de la avenida de 500 años de periodo de retorno.
- El resguardo desde el nivel de aguas a la cara inferior del tablero será, si es posible, de un metro o mayor. En cualquier caso, en el punto central del puente este resguardo será como mínimo igual al 2,5 % de la anchura del puente.
- No se ubicarán pilas ni estribos dentro de la zona de dominio público hidráulico. Se respetará el cauce en su estado natural, por lo que no se proyectarán soluciones que encaucen el río o rebajen la cota del lecho fluvial.
- No se ubicarán estribos o terraplenes de acceso dentro de la Zona de Flujo Preferente.

Cumpliendo con los condicionantes hidráulicos de partida, en lo que afecta al diseño del puente, se deberá respetar además el siguiente condicionante relativo al trazado del ramal de penetración de Elizondo:

- Las pendientes máximas serán del 6 % con el objeto de cumplir con el Código Técnico de la Edificación, en materia de accesibilidad.

En cuanto a la sección tipo del nuevo vial de penetración, se mantendrá la sección tipo del vial actual, formada por dos carriles, uno por sentido de circulación, de ancho 3,50 m y sin arcenes. El ancho mínimo de aceras será de 2,00 m, respetándose las aceras actuales y manteniendo una coherencia con éstas. Se deberá prever espacio, además, para los sistemas de protección, barandillas y pretilas.

Así, el diseño de la estructura está basado en lo siguiente:

La luz a salvar por el puente y la ubicación de los elementos de la subestructura es el primer condicionante a tener en cuenta en el proyecto de la estructura. De acuerdo con el artículo 50 del borrador del Plan Hidrológico de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico Oriental: *“La construcción de un puente en zona urbana requiere, con carácter general, al menos dejar libre la Zona de Flujo Preferente. Hasta 30 m de luz tendrá un solo vano, para luces mayores tendrá un vano con luz mayor de 25 m y otro u otros dos con luces mayores de 6 m.”* Además, los estribos deberán quedar por fuera de la Zona de Flujo Preferente y ninguno de los elementos quedará dentro del Dominio Público Hidráulico. Esto supondrá la necesidad de diseñar un puente con una luz principal de entorno a 40 m y un vano de compensación de aproximadamente 20 m. Con estos dos valores todos los elementos, incluida la pila central quedarían por fuera de la zona de Dominio Público Hidráulico, quedando además los estribos por fuera de la Zona de Flujo Preferente.

Las afecciones al cauce durante la construcción del puente podrían condicionar a su vez la tipología de la estructura a definir, evitándose soluciones ejecutadas in situ en el vano principal, debido a la imposibilidad de cimbrar bajo el tablero. Se apuesta, por tanto, por soluciones prefabricadas e izadas con grúas desde los márgenes del río. Este método constructivo supondrá a su vez zonas de acopio y de posicionamiento de grúas cercanas al cauce, que deberán respetar la Zona de Flujo Preferente.

En cuanto al canto del tablero, los propios condicionantes de trazado (pendiente máxima, rasante de los viales existentes, etc.) e hidráulicos (resguardo respecto a la avenida de los 500 años) limitan los cantos máximos a definir en el tablero. Mediante la definición de un acuerdo vertical en el vano principal, es posible diseñar un canto variable en el tablero, adaptando así el comportamiento estructural a los condicionantes geométricos e hidráulicos.

De esta forma, se define el canto mínimo junto a estribos y el mayor canto junto a la pila, más próxima al acuerdo vertical de la rasante del puente.

El canto a su vez condiciona el material empleado en el vano principal del tablero, contando con cantos mayores para soluciones de hormigón prefabricadas respecto a soluciones de tablero mixto, que proporcionan cantos menores para las mismas luces.

El vano de compensación tendrá un mayor peso unitario que el vano principal. Esto permite plantear una solución de hormigón in situ ejecutado sobre cimbra. En este caso, el canto también es más ajustado que el de una solución de hormigón prefabricado.

La integración paisajística del puente también ha sido un condicionante importante para la elección del material, así como su tipología y geometría.

Se describe a continuación la solución proyectada, indicando el cumplimiento de los condicionantes técnicos en cada caso:

- Puente de 62m de longitud, formado por dos vanos de 40m (sobre el cauce ordinario del río) y de 22m como vano de compensación (sobre la zona de elevación de cota hidráulica durante avenidas). Así, los estribos y terraplenes de acceso quedan fuera de la Zona de Flujo Preferente del río Baztán y los estribos y pilas quedan fuera de la Zona de Dominio Público Hidráulico.

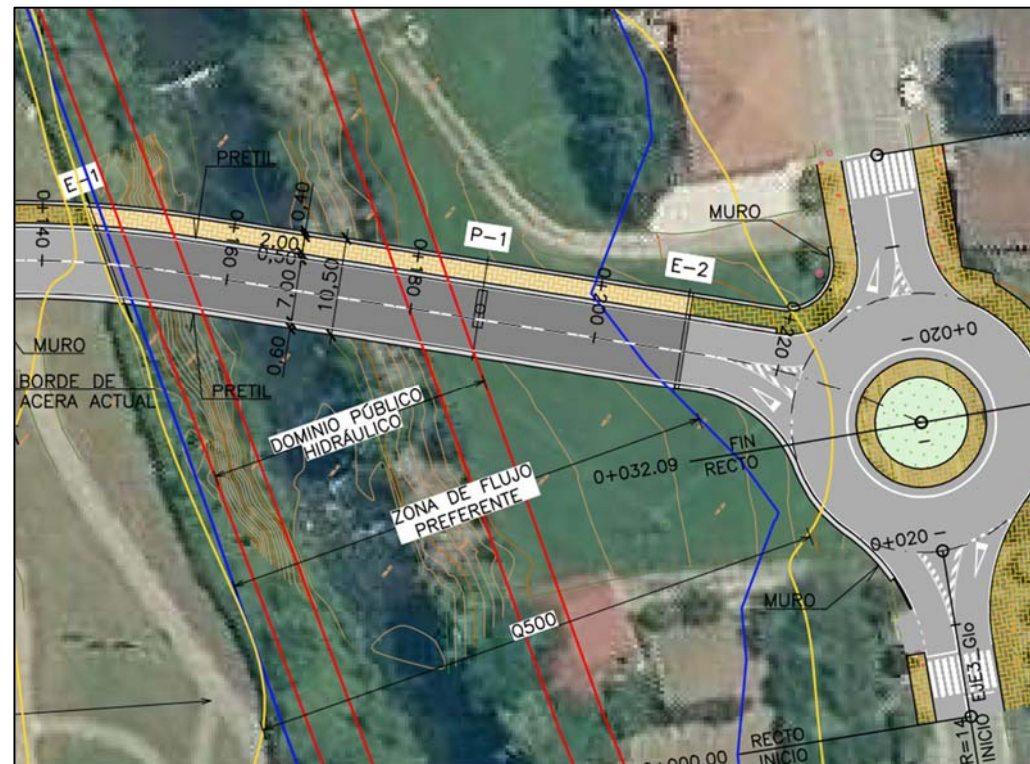


Imagen 1. Límites de las zonas de protección y localización de elementos de la subestructura (Fuente: Elaboración propia)

- Sección de 10.50m de anchura, diseñada para alojar una calzada de dos carriles de 3,50 m cada uno, sin arcenes y con aceras de 2,00 m útiles de ancho. Se dispone barandilla metálica con pasamanos de madera en el borde exterior de la acera, pretil urbano con iluminación integrada y orientada hacia la zona peatonal en el borde interior de la acera, y pretil con nivel de contención H3 en el borde de tablero sin acera.

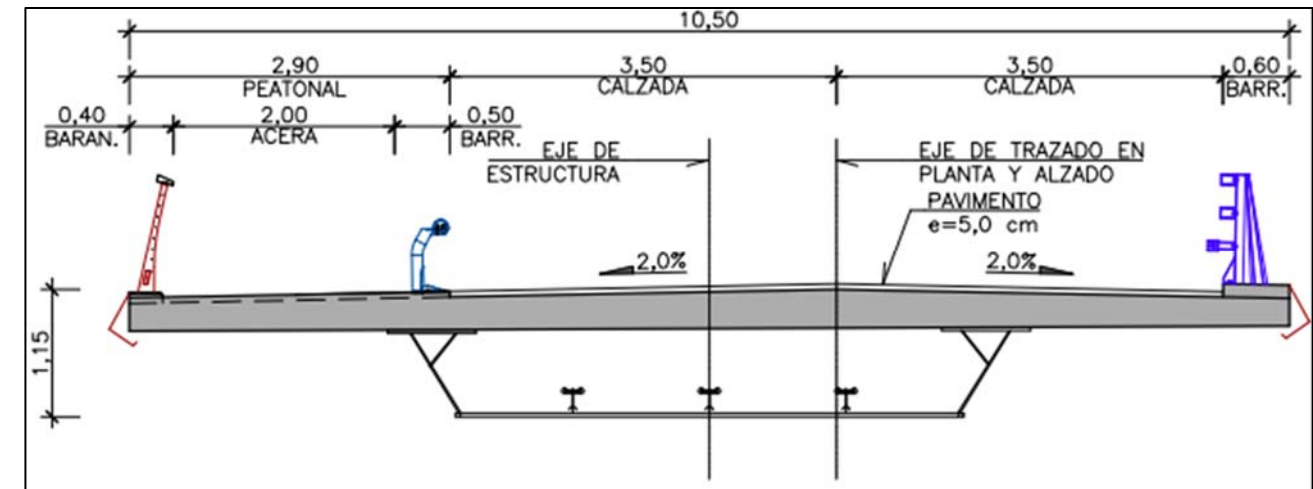


Imagen 2. Sección tipo del tablero junto al estribo 1 (Fuente: Elaboración propia)

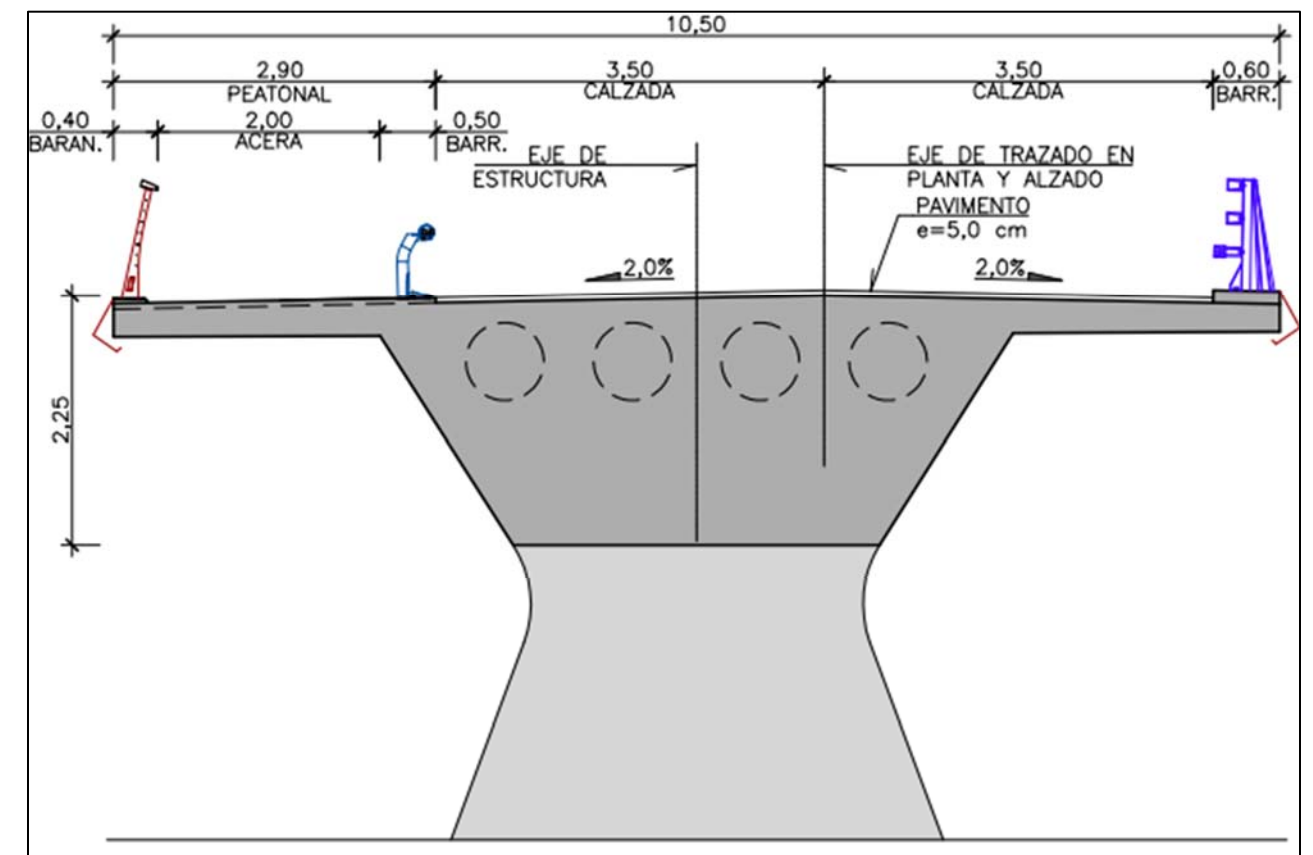


Imagen 3. Sección tipo del tablero en la pila (Fuente: Elaboración propia)

- Pendientes máximas de la rasante 6 %.
- El resguardo entre la avenida de 500 años y la cota inferior del tablero es superior al 2,5 % del ancho del tablero.
- No se contempla ninguna actuación de encauzamiento ni modificación del lecho fluvial.
- Se diseña así una solución de tablero mixto en su vano principal y de hormigón postesado en el vano de compensación, con luces de 40 y 22 m, de canto variable, siendo el mayor canto sobre pila dado que el acuerdo vertical permite ampliarlo respetando los resguardos mínimos hidráulicos.
- El vano principal, de tipología mixta, está formado por un cajón metálico y una losa superior de hormigón armado ejecutada in situ sobre prelosas prefabricadas colaborantes. Este tipo de tipología permite la colocación del cajón metálico y prelosas prefabricadas desde ambas orillas sin necesidad de realizar cimbrados, islas o cualquier otra instalación auxiliar en la Zona de Dominio Público Hidráulico, salvaguardando así la seguridad en los trabajos y el valor ambiental del propio cauce.
- El vano de compensación será de hormigón postesado para compensar, con su peso, el desequilibrio de luces del tablero. En este caso, se considera viable el cimbrado del tablero por lo que se ha propuesto un tablero de hormigón ejecutado in situ de canto variable.
- Los tendones de pretensado del vano de compensación se emplean para dar continuidad a ambas tipologías, cosiendo la junta entre ambas. Se añaden en esta unión, de forma local, barras pretensadas para asegurar que esta junta se mantiene comprimida para cualquier hipótesis de Estado Límite de Servicio, garantizando así la continuidad estructural.
- Desde el punto de vista paisajístico, dada la singularidad de la estructura y el entorno en que se encuentra, se ha propuesto un acabado en acero autopatinable (corten) para el tramo mixto. Este tipo de acero además ofrece una mayor durabilidad y por tanto menor coste en mantenimiento. A pesar de tratarse de un acero autoprotectido frente a la corrosión, se hace necesario añadir un sistema de pinturas en el interior del cajón por tratarse de superficies no inspeccionables como recomienda la bibliografía especializada.

- El canto del tablero es de 1,15m en la sección sobre estribos, correspondiente a una relación canto/luz de L/35 aproximadamente, mientras que en la sección sobre pila el canto es de 2.25m, correspondiente a una relación canto/luz de L/17.8 aproximadamente.

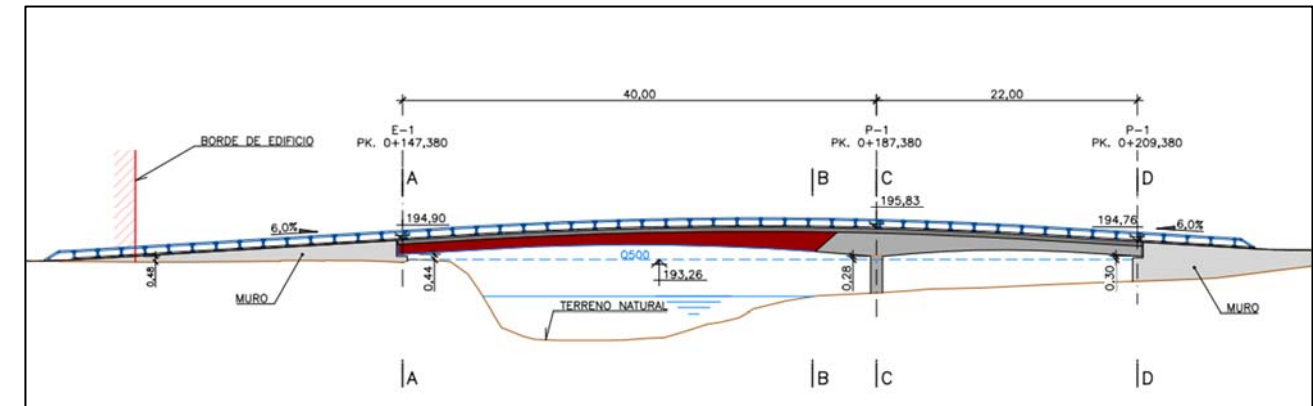


Imagen 4. Alzado del puente propuesto (Fuente: Elaboración propia)

- El estribo E-1, de escasa altura, se encuentra ubicado junto a la coronación del talud del cauce. Por ello se esvía en planta, orientándose paralelo a las curvas de nivel y salvando los límites hidráulicos establecidos. Se resuelve mediante un cargadero pilotado, con 3 pilotes de 1200mm de diámetro.
- El estribo E-2, también de escasa altura, tiene tipología cerrada con cimentación directa. Es necesario ejecutar un pequeño pozo de cimentación, de 1.50m de profundidad aproximadamente, para poder trasladar el apoyo sobre un estrato competente.
- La pila se diseña con sección rectangular de espesor constante e igual a 1.0m y con anchura variable de manera que en su base dispone de mayor dimensión que en la zona superior. Se encuentra empotrada al tablero, de manera que se evita el empleo de apoyos, reduciendo así las necesidades de mantenimiento. Su cimentación es profunda mediante pilotes de 1200mm de diámetro.
- Los muros de acompañamiento de los estribos tienen todos tipología de muros ménsula de hormigón armado y con cimentación directa. Se dispone encachado de piedra natural sobre los paramentos vistos, al igual que en estribos.

4. BASES DE CÁLCULO

4.1. Instrucciones y Normas aplicadas

Para el establecimiento de las acciones y las combinaciones necesarias para la obtención de las solicitaciones de cálculo que se emplearán en la comprobación de los diferentes Estados Límite se seguirá el siguiente criterio:

Las hipótesis, combinaciones de cálculo y sus correspondientes coeficientes de ponderación quedarán definidos por las siguientes instrucciones:

- “Código Estructural” (CodE-21)
- “Eurocódigo 1: Acciones en estructuras”
- “Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón”
- “Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero”
- “Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras de mixtas de acero y hormigón”
- “Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes”.
- “Guía de cimentaciones en obras de carretera” (Ministerio de Fomento, 2009).

Para el dimensionamiento y comprobación de secciones frente al cumplimiento de los Estado Límite se actuará en todo momento de acuerdo con la normativa española.

- “Código Estructural” (CodE-21)
- “Recomendaciones para puentes metálicos de carretera” (RPM-95)
- “Recomendaciones para puentes mixtos de carretera” (RPX-95)

4.2. Características de los materiales

Hormigones:

TIPO	f_{ck} (N/mm ²)	ELEMENTO ESTRUCTURAL
HA-25	25	Alzados y cimentación de muros de acompañamiento
HA-30	30	Encepados y zapatas de pila y estribos
		Alzados de pila y estribos
		Losa superior del tablero del tramo mixto
HP-40	40	Tablero de la zona cimbrada
HL-150	15	Limpieza y nivelación en cimentaciones

Coeficiente parcial de seguridad para E.L.U.: $\gamma_c = 1.50$

Coeficiente parcial de seguridad para Situación accidental.: $\gamma_c = 1.30$

Acero:

- Armaduras pasivas:

B 500 SD $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$

Coeficiente parcial de seguridad para E.L.U.: $\gamma_s = 1.15$

Coeficiente parcial de seguridad para Situación accidental.: $\gamma_s = 1.00$

- Armadura activa:

Y 1860 S7 $f_{pk} = 1860 \text{ N/mm}^2$

Coefficiente parcial de seguridad para E.L.U.: $\gamma_p = 1.15$

Coefficiente parcial de seguridad para situación accidental: $\gamma_p = 1.00$

- Acero estructural:

S 355 J2W $f_{sk} = 355 \text{ N/mm}^2$

Coefficiente parcial de seguridad para E.L.U.: $\gamma_{M0} = 1.05 / \gamma_{M1} = 1.10 / \gamma_{M2} = 1.25$.

Clase de exposición:

Exterior: C3 (media). Autoprotegido, no es necesario sistema de pintura.

Interior: Se añade sistema de pintura C2 a pesar de tratarse de acero autopatinable. Estas superficies son inaccesibles para inspección y son susceptibles de acumulación de agua de condensación o filtraciones del tablero, por lo que la bibliografía especializada y la experiencia recomienda su protección con pintura.

- Acero en pernos de conexión:

S 235 J2+C450 $f_y > 350 \text{ N/mm}^2; f_u > 450 \text{ N/mm}^2$

Coefficiente parcial de seguridad para E.L.U. y en situación persistente o transitoria: $\gamma_M = 1.25$.

4.3. Niveles de control adoptados

Para toda la obra se ha empleado un nivel de control de ejecución a nivel intenso.

4.4. Durabilidad

Recubrimientos y abertura de fisura máxima definidas por el CodE-21 atendiendo a las características de los materiales y las clases de exposición ambiental.

Recubrimiento nominal ($c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$):

Elemento	Ambiente	Recubrimiento nominal
Pilotes	XC2+XA2	45+5
Zapatas de muros	XC2	30+5
Zapatas de E-2 y encepados de E-1 y P-1	XC2+XA2	45+5
Alzados de muros, estribos y pilas	XC4+XD3+XF2	40+5
Losa superior del tramo mixto	XC4+XD3+XF4	40+5
Tablero de hormigón cimbrado	XC4+XD3+XF4	45+5

4.5. Criterios generales de cálculo

Para el desarrollo del cálculo se ha realizado un modelo general mediante el programa RM Bridge, con elementos tipo barra de 6 grados de libertad por nudo y análisis paso a paso en el tiempo, reproduciendo cada una de las fases por las que atraviesa la construcción.

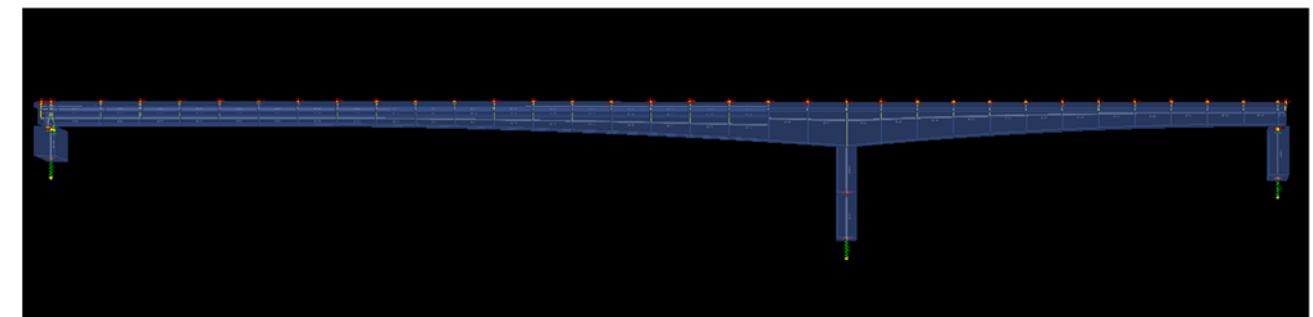


Imagen 5. Modelo de cálculo. Vista general

Así, se ha realizado un análisis estructural de tipo no lineal teniendo en cuenta el procedimiento constructivo de la estructura, así como la redistribución de esfuerzos debido al cambio del esquema

estático resistente y a la dualidad del material. Para ello se ha utilizado el software comercial RM Bridge que tiene en cuenta el comportamiento no lineal del hormigón debido a los fenómenos reológicos.

Se realiza un cálculo paso a paso en el tiempo a partir de las leyes de comportamiento reológico de los materiales y de un calendario dado para cada elemento. Según avanza el proceso constructivo se activan los elementos correspondientes del modelo con la edad del hormigón que también corresponda. En cada fase, los elementos activados en las anteriores han desarrollado la fluencia y retracción correspondiente a los días transcurridos.

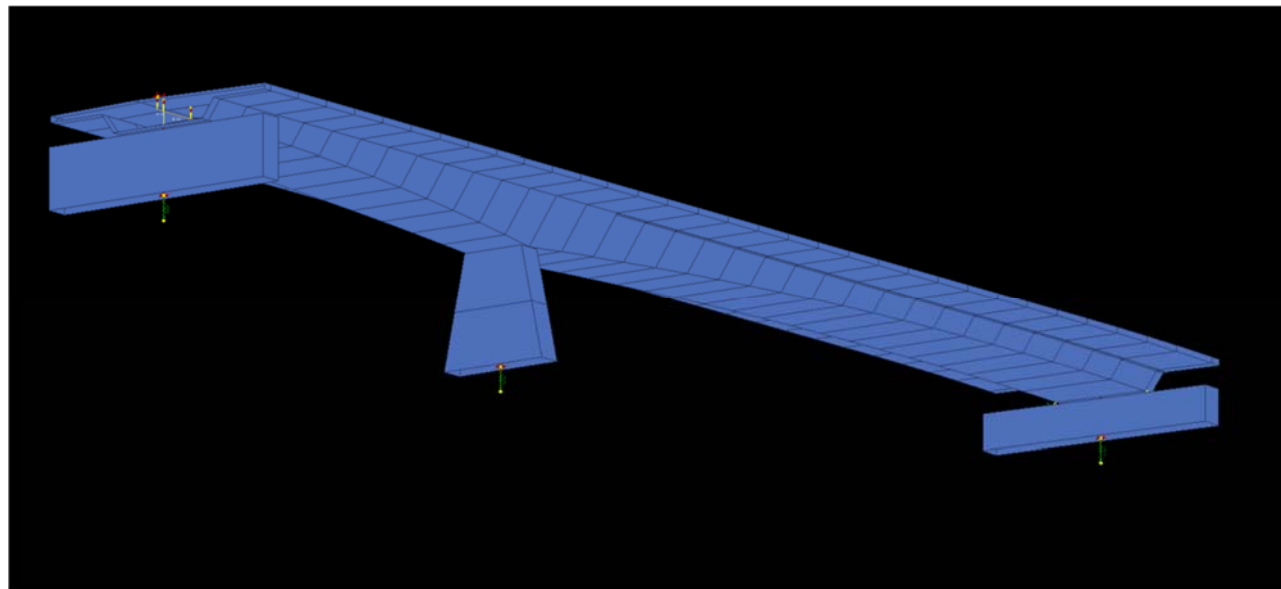


Imagen 6. Modelo de cálculo. Vista en perspectiva

En cada una de las etapas del proceso constructivo se toman los parámetros reológicos que corresponden a la edad de cada elemento en esa fase. Las cargas debidas al pretensado se adaptan igualmente a los parámetros temporales de los materiales, tanto en su puesta en carga como en su evolución temporal (variación de tensión en los tendones adaptados a los cambios geométricos producidos por la reología de cada elemento en cada etapa o producidos por cualquier cambio en el esquema estático de la estructura).

Con los esfuerzos obtenidos a partir de este análisis se han efectuado las comprobaciones en Servicio y en Rotura.

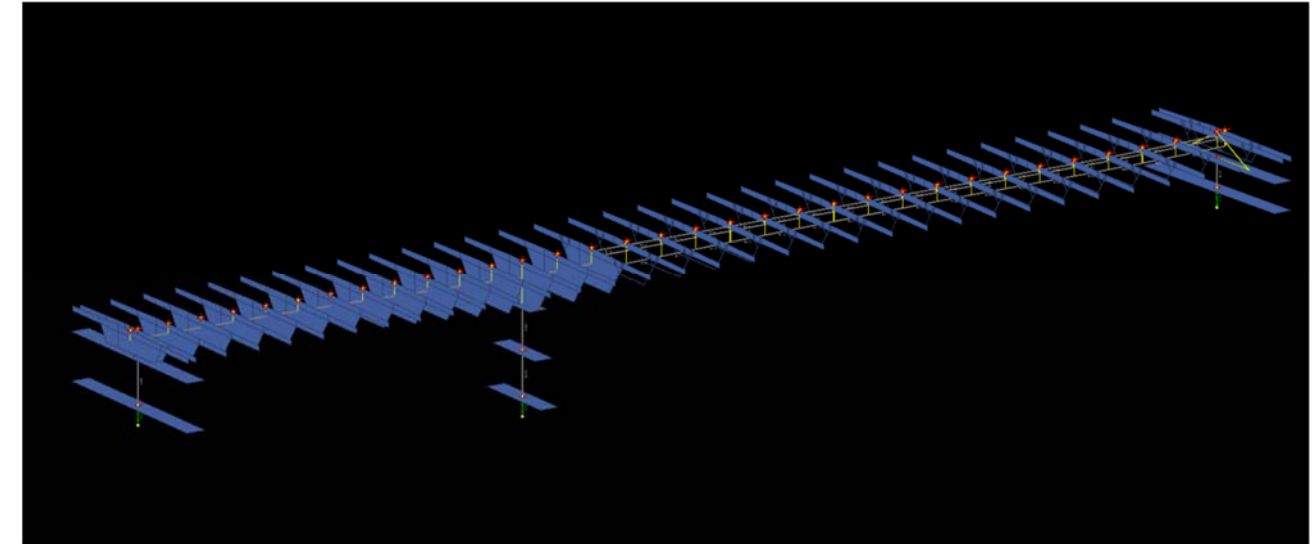


Imagen 7. Modelo de cálculo. Secciones

Tablero:

Flexión longitudinal: Para obtener la armadura activa y dimensionar los espesores de chapas de acero se ha realizado la comprobación tensional en servicio y seccional en rotura a partir de los resultados del modelo general. La armadura para cortante y torsión se ha obtenido de la comprobación en rotura para solicitaciones tangentes.

Estribos:

Para su análisis, se han considerado las acciones verticales máximas y las acciones horizontales concomitantes, así como las horizontales máximas y las verticales concomitantes. Se ha realizado la comprobación en servicio para el terreno y en servicio y rotura para los elementos de hormigón.

Pila:

Para su análisis, se han considerado las acciones verticales máximas y las acciones horizontales concomitantes, así como las horizontales máximas y las verticales concomitantes. Se ha realizado la comprobación en servicio para el terreno y en servicio y rotura para los elementos de hormigón teniendo en cuenta los efectos de segundo orden a partir del comportamiento no lineal geométrico y del material (fisuración del hormigón).

4.6. Acciones

4.6.1. Acciones permanentes (G)

4.6.1.1. Peso propio

Se introducen las acciones de peso propio del tablero y subestructura en el modelo de cálculo mediante cargas repartidas sobre la longitud de los elementos teniendo en cuenta su área y densidad.

4.6.1.2. Cargas muertas

En el modelo, la carga muerta se representa por una carga uniformemente repartida.

- Pavimento:

Densidad: 23.0 kN/m³

Espesor: 0.05 m

Ancho plataforma: Constante de 7.00m.

Según el anejo nacional Eurocódigo 1 parte 1-1, se considerarán dos valores extremos para la acción debida al pavimento. El nominal y éste incrementado un 50%

- Barreras y bordillos:

3.5 kN/m por pretil metálico + bordillo de hormigón

8.5 kN/m² por acera

0.4 kN/m por barandilla

0.8 kN/m por pretil interior

4.6.2. Acciones permanentes de valor no constante

4.6.2.1. Empuje del terreno

Se considera la actuación del empuje del relleno con las siguientes características:

- Peso específico del relleno: 20 kN/m³.
- Ángulo de rozamiento interno: 30°.
- Coeficiente de empuje activo: 0.33.

Al disponer un sistema de drenaje en el trasdós de los muros no se ha considerado la actuación de posibles empujes hidrostáticos.

4.6.2.2. Pretensado

Para introducir el postesado se introduce un sistema estático autoequilibrado equivalente en los modelos de cálculo. Se ha considerado:

- Penetración de cuñas: 5 mm
- Coeficiente de rozamiento parásito por ml: $k = 0.00144$
- Coeficiente de rozamiento en curva: $\mu = 0.19$

4.6.2.3. Retracción y fluencia

A nivel de estructura las deformaciones coartadas debido a la variación del esquema estático resistente de la estructura provocan que, conforme pasa el tiempo y el hormigón vaya fluyendo, parte de los esfuerzos resistidos con esquemas de estructuras parciales tiendan a resistirse con un esquema de estructura completa.

Este fenómeno se ha cuantificado realizando un cálculo no lineal y “paso a paso” con un programa informático (RM Bridge) que permite considerar el procedimiento constructivo evolutivo a nivel de sección y a nivel de estructura. Este programa tiene en cuenta la edad de cada elemento estructural

como una variable adicional lo que permite tener en cuenta la fluencia de cada parte de la estructura, así como los esfuerzos adicionales debido a la coacción de las deformaciones.

Las expresiones debidas a retracción y los coeficientes de fluencia fueron consideradas de acuerdo al CodE-21. Se consideró una Humedad relativa media del 70%.

4.6.3. Acciones variables

4.6.3.1. Sobrecarga de uso

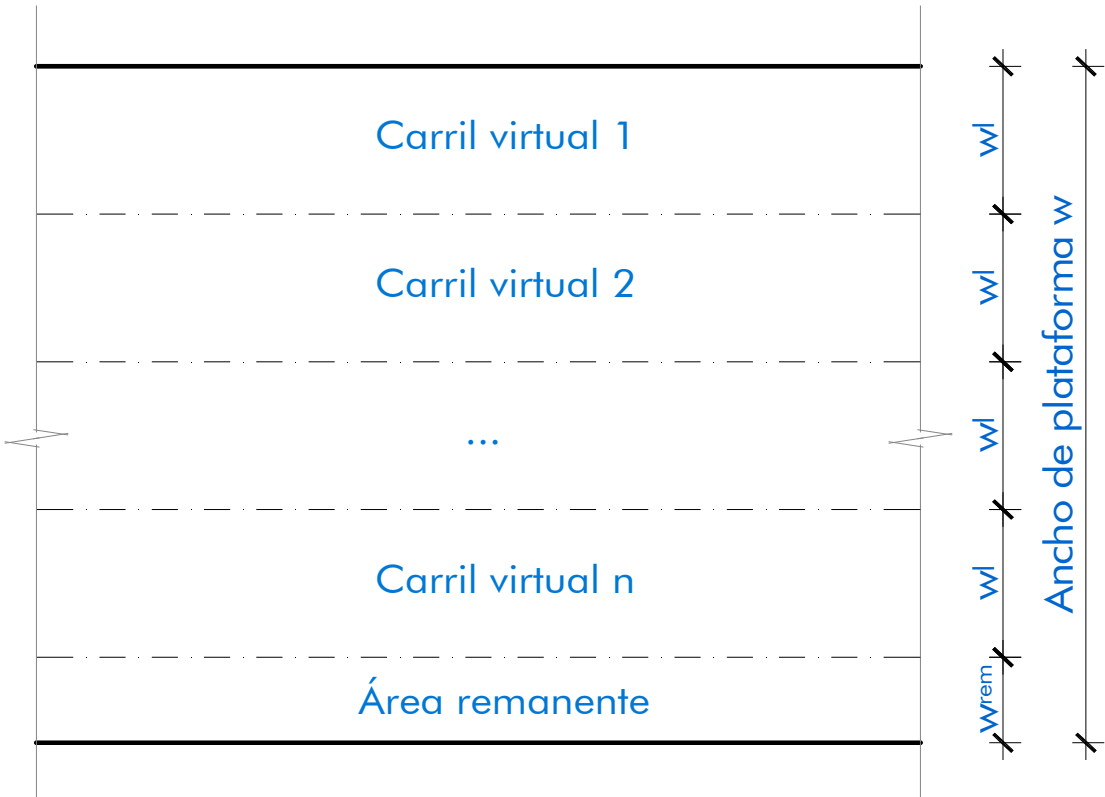
1.1.1.1.a.- CARRILES VIRTUALES

Se considera carga de tráfico en todo el ancho de la calzada.

CARRILES VIRTUALES Y CARGAS DE TRÁFICO - Eurocódigo 1 Art. 4.2 y 4.3

- División en carriles virtuales

Anchura de la plataforma	w =	10 m
Número de carriles virtuales	nl =	3 carriles
Anchura del carril virtual	wl =	3.00 m
Anchura del área remanente	wrem =	1 m



Esquema de distribución de carriles virtuales

Se plantean diferentes hipótesis de disposición de los carriles virtuales y se consideran cargados los carriles que son más desfavorables, realizando una envolvente de todas las hipótesis para la obtención de los esfuerzos más desfavorables de cada elemento en estudio.

- Cargas verticales debidas al tráfico de vehículos

Se considerará la acción simultánea de las siguientes cargas:

Situación	Veh. pesado $2 \cdot Q_{jk}$ [kN]	Sc. Uniforme q_{ik} [kN/m ²]
Carril virtual 1	$2 \cdot 300$	9.0
Carril virtual 2	$2 \cdot 200$	2.5
Carril virtual 3	$2 \cdot 100$	2.5
Carril virtual 4	-	-
Carril virtual 5	-	-
Carril virtual 6	-	-
Carril virtual 7	-	-
Carril virtual 8	-	-
Área remanente	0	2.5

En cada carril se supone la acción de un único vehículo pesado de dos ejes, siendo Q_{jk} la carga de cada eje.

La separación transversal entre ruedas del mismo eje es de 2.00m. La distancia longitudinal entre ejes es de 1.20m

Para las comprobaciones generales se supone que cada vehículo pesado actúa centrado en el carril virtual, mientras que para las comprobaciones locales cada vehículo se sitúa, transversalmente dentro de cada carril virtual, en la posición más desfavorable, siendo la separación mínima entre ruedas de los distintos vehículos de 0.50m.

La sobrecarga uniforme se extiende longitudinal y transversalmente a todas las zonas donde su efecto resulte desfavorable para el efecto en estudio y se supone actuando simultáneamente con el vehículo pesado en los carriles virtuales que corresponda.

1.1.1.1.b.- CARGAS VERTICALES EN ZONAS DE USO PEATONAL

Se aplica una sobrecarga uniforme en la zona de uso peatonal (acera) de 5 kN/m². Esta sobrecarga se aplica en las zonas más desfavorables, longitudinal y transversal, según el elemento en estudio.

Se prevé, además, la aglomeración de personas en la calzada, por lo que se considera también una sobrecarga uniforme, para esta hipótesis, de 5kN/m².

1.1.1.1.c.- ACCIONES HORIZONTALES

FUERZAS DE FRENADO Y ARRANQUE - Eurocódigo 1

Distancia entre juntas transversales	$L =$	62.00 m
Ancho del carril virtual n° 1	$W_1 =$	3.00 m
Carga vertical vehículo pesado n°1	$2 \cdot Q_{1k} =$	600 kN
Sobrecarga uniforme carril n° 1	$q_{1k} =$	9.0 kN/m ²
Límite inferior de la fuerza de frenado	$Q_{1k,min} =$	180 kN
Límite superior de la fuerza de frenado	$Q_{1k,max} =$	900 kN
Valor característico para frenado y arranque	$Q_{1k} =$	527.4 kN

1.1.1.1.d.- GRUPOS DE CARGAS

Se considera la actuación de las sobrecargas de uso de dos formas posibles:

- Grupo 1. Actuación únicamente de las cargas verticales, con valor reducido para la sobrecarga en aceras.
- Grupo 2. Actuación de las cargas verticales con valor reducido (0.75 para vehículos pesados y 0.40 para sobrecargas uniformes) y actuación simultánea de las fuerzas horizontales. Sin actuación de cargas peatonales.
- Grupo 4. Aglomeraciones. Valores característicos de la sobrecarga en aceras y de la aglomeración de personal en calzada.

1.1.1.1.e.- SOBRECARGA DE USO EN TERRAPLENES

Se introduce como empuje lateral el producido por una sobrecarga vertical de 10kN/m² de acuerdo con lo establecido en el Art. 4.9.1(1) del Eurocódigo 1, de modo que el valor introducido es el correspondiente a considerar el coeficiente de empuje activo: $0.33 \times 10 = 3.3$ kN/m²

4.6.4. Viento

ACCIONES DEL VIENTO

EC-1

Elemento: Tablero

Datos iniciales



Velocidad básica fundamental del viento	$V_{b,o}$	29.0 m/s
Factor direccional	C_{dir}	1.0
Factor estacional	C_{season}	1.0
Periodo de retorno	T	100 años
Tipo de entorno		II
Altura sobre el terreno	z	10.00 m
Ángulo de inclinación de arista 1		0.00 °
Altura de arista 1		0.25 m
Ángulo de inclinación de arista 2		35.64 °
Altura de arista 2		1.50 m
Ángulo de inclinación de arista 3		0.00 °
Altura de arista 3		0.00 m
Ángulo de inclinación de arista 4		0.00 °
Altura de arista 4		0.00 m
Centro de gravedad de la sección	y_a	-0.50 m
Ancho de tablero	b	10.50 m
Altura de la sobrecarga	h_{sc}	2.00 m
Altura de la barrera	h_b	1.20 m
Relación de solidez de la barrera	λ_b	0.35
Ancho acera	b_a	2.00 m

CÁLCULOS INTERMEDIOS

Velocidad básica del viento (T=50 años)	V_b	29.0 m/s
Probabilidad para la superación anual	p	0.010
Parámetros de probabilidad	K	0.2
	n	0.5
Factor de probabilidad	C_{prob}	1.038
Velocidad básica del viento (T)	$v_b(T)$	30.1 m/s
Factor de rugosidad	$C_r(z)$	1.01
Factor del terreno	k_r	0.190
	z_0	0.050 m
Altura mínima	z_{min}	2.00 m
Factor de topografía	C_o	1.00
Velocidad media del viento	$V_m(z)$	30.32 m/s
Factor de turbulencia	K_I	1.00
Coefficiente de exposición	$C_e(z)$	2.35
Altura equivalente sin sobrecarga	h_{eq}	1.75 m
Altura equivalente con sobrecarga	$h_{eq,sc}$	3.75 m
Reducción de C_{fx} en arista 1		0.00 %
Reducción de C_{fx} en arista 2		17.82 %
Reducción de C_{fx} en arista 3		0.00 %
Reducción de C_{fx} en arista 4		0.00 %
Coefficiente de fuerza transversal dominante	$C_{f,x}$	1.30
Reducción del coeficiente de arrastre		1.10
Coefficiente de fuerza transversal concomitante	$C_{f,x,sc}$	1.66
Reducción del coeficiente de arrastre		1.54
Coefficiente de fuerza vertical	$C_{f,z}$	0.90
Coefficiente de ocultamiento de la segunda barrera para viento dominante	η_{bvd}	1.00
Coefficiente de ocultamiento de la sobrecarga para viento concomitante	η_{scvc}	1.00
Coefficiente de ocultamiento de la segunda barrera para viento concomitante	η_{bvc}	0.36

CARGAS CON VIENTO DOMINANTE

Cargas transversales

Empuje transversal dominante	$F_{w,x} =$	4.49 kN/m
Momento transversal dominante	$M_{w,y} =$	-0.61 mkN/m

Para el cálculo del momento de vuelco se considera, de forma simplificada, el empuje de barlovento actuando a una altura del 60% de la altura total, mientras que el empuje sobre la barrera de sotavento se supone actuando en la mitad de la superficie expuesta de la barrera.

Cargas verticales

Empuje vertical dominante	$F_{w,z} = \pm$	12.60 kN/m
Excentricidad	$e_{w,z} =$	2.63 m
Momento vertical dominante	$M_{w,y} = \pm$	33.08 mkN/m

Cargas longitudinales

Empuje longitudinal dominante	$F_{w,y} =$	1.30 kN/m
-------------------------------	-------------	-----------

CARGAS CON VIENTO CONCOMITANTE

Cargas transversales

Empuje transversal concomitante	$F_{w,x} =$	8.88 kN/m
Momento transversal concomitante	$M_{w,y} =$	6.11 mkN/m

Para el cálculo del momento de vuelco se considera, de forma simplificada, el empuje de barlovento actuando a una altura del 60% de la altura total, mientras que el empuje sobre la barrera de sotavento se supone actuando en la mitad de la superficie expuesta de la barrera.

Cargas verticales

Empuje vertical concomitante	$F_{w,z} = \pm$	12.60 kN/m
Excentricidad	$e_{w,z} =$	2.63 m
Momento vertical concomitante	$M_{w,y} = \pm$	33.08 mkN/m

Cargas longitudinales

Empuje longitudinal concomitante	$F_{w,y} =$	2.51 kN/m
----------------------------------	-------------	-----------

ACCIONES DEL VIENTO

EC-1

Elemento: Pilas P2 y P3. Zona superior

Datos iniciales

Velocidad básica fundamental del viento	$V_{b,o}$	29.0 m/s
Factor direccional	C_{dir}	1.0
Factor estacional	C_{season}	1.0
Periodo de retorno	T	100 años
Tipo de entorno		II
Altura sobre el terreno	z	10.00 m
Ancho de pila	B	3.75 m
Canto de pila	H	1.00 m

CÁLCULOS INTERMEDIOS

Velocidad básica del viento ($T=50$ años)	V_b	29.0 m/s
Probabilidad para la superación anual	p	0.010
Parámetros de probabilidad	K	0.2
	n	0.5
Factor de probabilidad	C_{prob}	1.038
Velocidad básica del viento (T)	$v_b(T)$	30.1 m/s
Factor de rugosidad	$C_r(z)$	1.01
Factor del terreno	k_r	0.190
	z_0	0.050 m
Altura mínima	z_{min}	2.00 m
Factor de topografía	C_o	1.00
Velocidad media del viento	$V_m(z)$	30.32 m/s
Factor de turbulencia	K_I	1.00
Coeficiente de exposición	$C_e(z)$	2.35
	$H/B =$	0.27
	$B/H =$	3.75
Coeficiente de fuerza longitudinal	$C_{f,x}$	2.07
Coeficiente de fuerza transversal	$C_{f,y}$	1.27

CARGAS

Empuje longitudinal	$F_{w,x} =$	10.33 kN/m
Empuje transversal	$F_{w,y} =$	1.69 kN/m

4.6.5. Temperatura

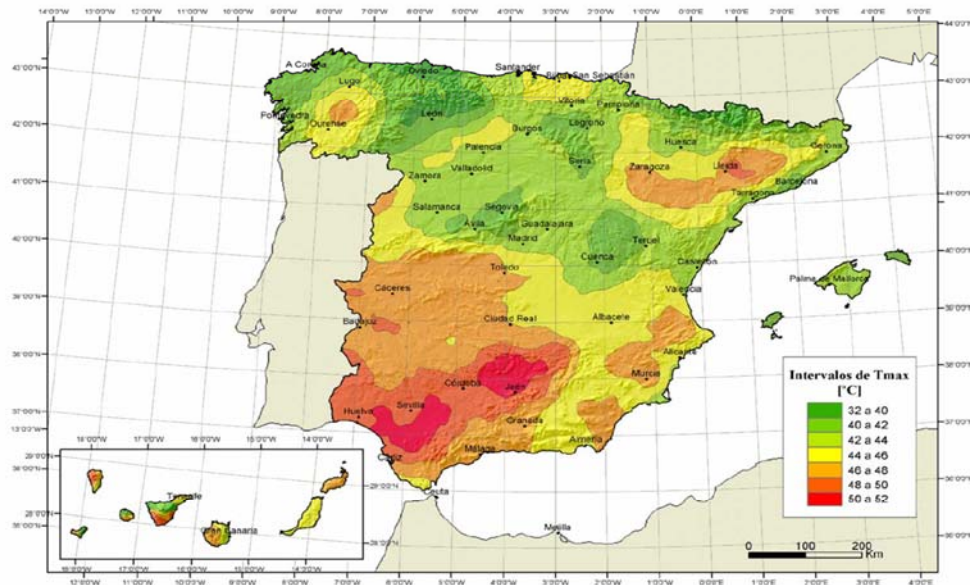
A continuación, se adjunta el cálculo de las acciones térmicas según el Eurocódigo 1:

ACCIÓN TÉRMICA
EC 1-5 Art. 5.3(2)

Puente río Baztán

COMPONENTE UNIFORME DE LA TEMPERATURA DEL TABLERO

Periodo de retorno T 100 años
Probabilidad de superación anual p 0.010



Isotermas de la temperatura máxima anual del aire, T_{max} (Cº)



Zonas climáticas de invierno

Zona de clima invernal, λ

Altitud (m)	1	2	3	4	5	6	7
0	-7	-11	-11	-6	-5	-6	6
200	-10	-13	-12	-8	-8	-8	5
400	-12	-15	-14	-10	-11	-9	3
600	-15	-16	-15	-12	-14	-11	2
800	-18	-18	-17	-14	-17	-13	0
1.000	-20	-20	-19	-16	-20	-14	-2
1.200	-23	-21	-20	-18	-23	-16	-3
1.400	-26	-23	-22	-20	-26	-17	-5
1.600	-28	-25	-23	-22	-29	-19	-7
1.800	-31	-26	-25	-24	-32	-21	-8
2.000	-33	-28	-27	-26	-35	-22	-10

Temperatura mínima anual del aire, T_{min} (Cº)

Zona climática de invierno Zona 2
Altitud aproximada $z = 195$ m

Temperatura máxima del aire a la sombra $T_{max} = 43$ °
Temperatura mínima del aire a la sombra $T_{min} = -13$ °

Temperaturas ajustadas al periodo de retorno
 $k_1 = 0.781$
 $k_2 = 0.056$
 $k_3 = 0.393$
 $k_4 = 0.156$
 $T_{max,p} = 44.7$ °
 $T_{min,p} = -14.4$ °

Clasificación del tablero Tipo 3
Reducción por celosía o viga armada de acero? No

Temperatura efectiva mínima $T_{e,min} = 46.7$ °
Temperatura efectiva máxima $T_{e,max} = -6.4$ °

Temperatura inicial $T_o = 15$ °

Valores característicos

Máxima variación térmica en contracción $\Delta T_{N,con} = 21.4$ °
Máxima variación térmica en dilatación $\Delta T_{N,exp} = 31.7$ °

Valores para dimensionamiento de apoyos y juntas de dilatación

Variación respecto a valores característicos $\Delta T = 15$ °

Máxima variación térmica en contracción $\Delta T_{N,con} = 36.4$ °
Máxima variación térmica en dilatación $\Delta T_{N,exp} = 46.7$ °

- Componente de la diferencia de temperatura:

Sección de hormigón sobre cimbra:

Se considera mediante una diferencia en la temperatura entre la fibra superior y la inferior del tablero. Así, para una sección cajón de hormigón, con un espesor de pavimento de 5cm, se toman los valores de:

Condiciones de calentamiento: $\Delta T_{M,heat} = +10\text{ }^{\circ}\text{C}$

Condiciones de enfriamiento: $\Delta T_{M,cool} = -5^{\circ}\text{C}$

Sección mixta:

Condiciones de calentamiento: $\Delta T_{M,heat} = +18\text{ }^{\circ}\text{C}$ de la sección parcial de acero respecto a la de hormigón

Condiciones de enfriamiento: $\Delta T_{M,cool} = -10^{\circ}\text{C}$ de la sección parcial de acero respecto a la de hormigón

4.6.6. Acciones sísmicas

La acción sísmica se ha definido a partir del espectro del Anejo Nacional del Eurocódigo 8 con los siguientes valores básicos:

- Aceleración básica 0.105g
- Importancia Normal
- Coeficiente de terreno: C
- Amortiguamiento interno de la estructura 5%. Se ha tomado este valor debido a que la disipación de energía por amortiguamiento interno viene dada por los movimientos de la subestructura que es de hormigón armado bajo apoyos de neopreno.
- Coeficiente de ductilidad 1.50 (ductilidad limitada).

ESPECTRO DE DISEÑO EN PROYECTOS DE PUENTES
UNE-EN 1998-1, UNE-EN 1998-2 + ANEXO NACIONAL ESPAÑOL (2018)PROYECTO : Elizondo
Terreno Tipo B

DATOS :

EMPLAZAMIENTO

Localidad más cercana **Elizondo**
Latitud **43.15 °**
Longitud **-1.52 °**
Aceleración pico de referencia en suelo tipo A $a_{g,R} = 0.105 \text{ g}$ (tablas AN.5)
Coeficiente de contribución $K = 1.00$ (tablas AN.5)
Situación **No colapso**
Importancia **Normal**

Destrucción con probabilidad de causar víctimas, interrumpir un servicio primario u ocasionar importantes pérdidas económicas, siempre que no sea un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos. Puentes de ferrocarril distintos a los catalogados como de importancia especial.

Período de retorno $T_R = 475.00 \text{ años}$
Factores modificadores de la aceleración de cálculo
Factor de importancia $\gamma_I = 1.00$
Factor según período de retorno $\gamma_{II} = 1.00$
Factor global (importancia+período de retorno) $\gamma_I \cdot \gamma_{II} = 1.00$
Tipo de terreno (excepto suelos que requieren estudio específico) **B**

En las decenas de metros más superficiales, predominio de suelos granulares densos o suelos cohesivos duros o presencia de capas delgadas de suelos granulares sueltos o cohesivos blandos. vs,30 entre 360 - 800 m/s.

Velocidad media de la onda de corte $v_{s,30} = 800.00 \text{ m/s}$

ESTRUCTURALES

Coeficiente de Amortiguamiento $\xi = 0.05$
Coeficiente de comportamiento dirección horizontal $q_h = 1.50$ (tabla 4.1 EC8-2)
Coeficiente de comportamiento dirección vertical (en general no superior a 1.50) $q_v = 1.00$

Tabla 4.1 – Valores máximos del coeficiente de comportamiento q

Tipo de elementos dúctiles	Comportamiento sísmico	
	De ductilidad limitada	Dúctil
Pilares de hormigón armado:		
Pilares verticales trabajando a flexión	1,5	3,5 $\lambda(\alpha_s)$
Pilares inclinados trabajando a flexión	1,2	2,1 $\lambda(\alpha_s)$
Pilares de acero:		
Pilares verticales trabajando a flexión	1,5	3,5
Pilares inclinados trabajando a flexión	1,2	2,0
Pilares con triangulaciones centradas	1,5	2,5
Pilares con triangulaciones descentradas	–	3,5
Estribos conectados rígidamente al tablero:		
En general	1,5	1,5
Estructuras encajadas en el terreno (véase 4.1.6(9), (10))	1,0	1,0
Arco	1,2	2,0

CÁLCULOS PREVIOS:

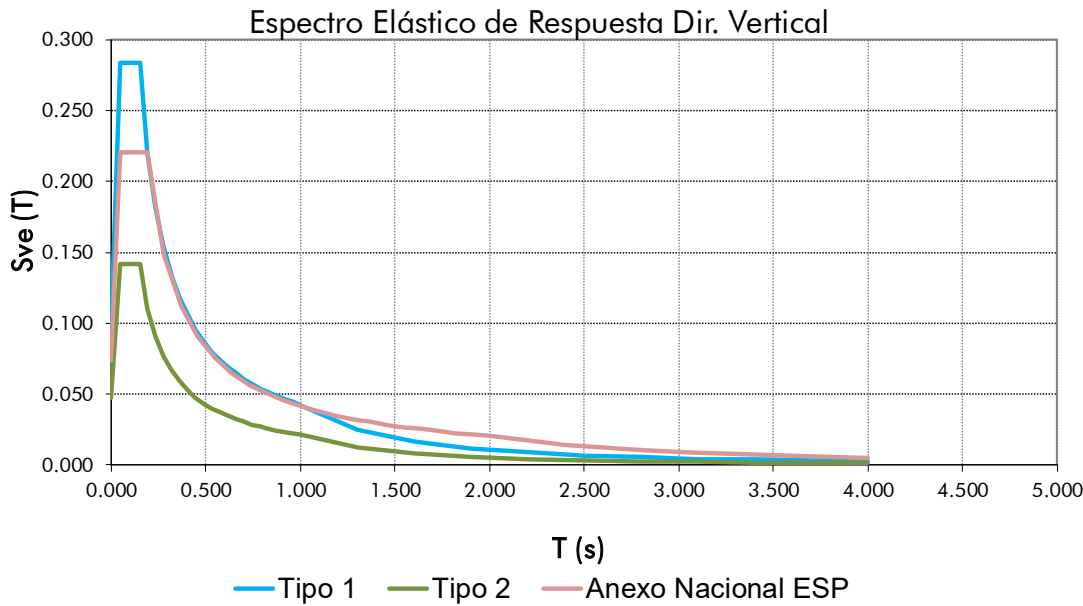
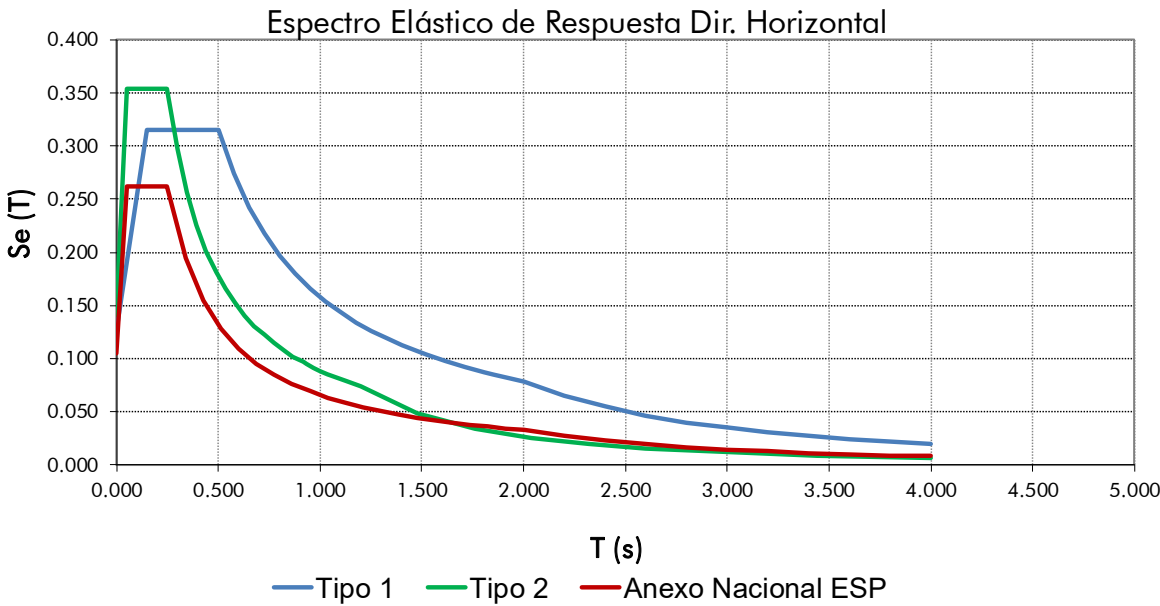
Valor de cálculo de la aceleración del suelo en terreno tipo A $a_g = 0.105 \text{ g}$
Factor de amortiguamiento $\eta = 1.00$
Factor del tipo de terreno $C = 1.00$
Parámetros que describen el espectro

	Espectro tipo 1	Espectro tipo 2	Espectro Anexo Nacional España
Coeficiente de suelo	$S = 1.200$	1.350	1.000
Límite inferior del tramo de aceleración espectral constante	$T_B = 0.150$	0.050	0.050 s
Límite superior del tramo de aceleración espectral constante	$T_C = 0.500$	0.250	0.250 s
Comienzo del tramo de respuesta de desplazamiento constante	$T_D = 2.000$	1.200	2.000 s
Valor de cálculo de la aceleración vertical del suelo en terreno tipo A	$a_{vg} = 0.095$	0.047	0.074 g
Límite inferior del tramo de aceleración espectral constante (vertical)	$T_{vB} = 0.050$	0.050	0.050 s
Límite superior del tramo de aceleración espectral constante (vertical)	$T_{vC} = 0.150$	0.150	0.188 s
Comienzo del tramo de respuesta de desplazamiento constante (vertical)	$T_{vD} = 1.000$	1.000	2.000 s

RESULTADOS:

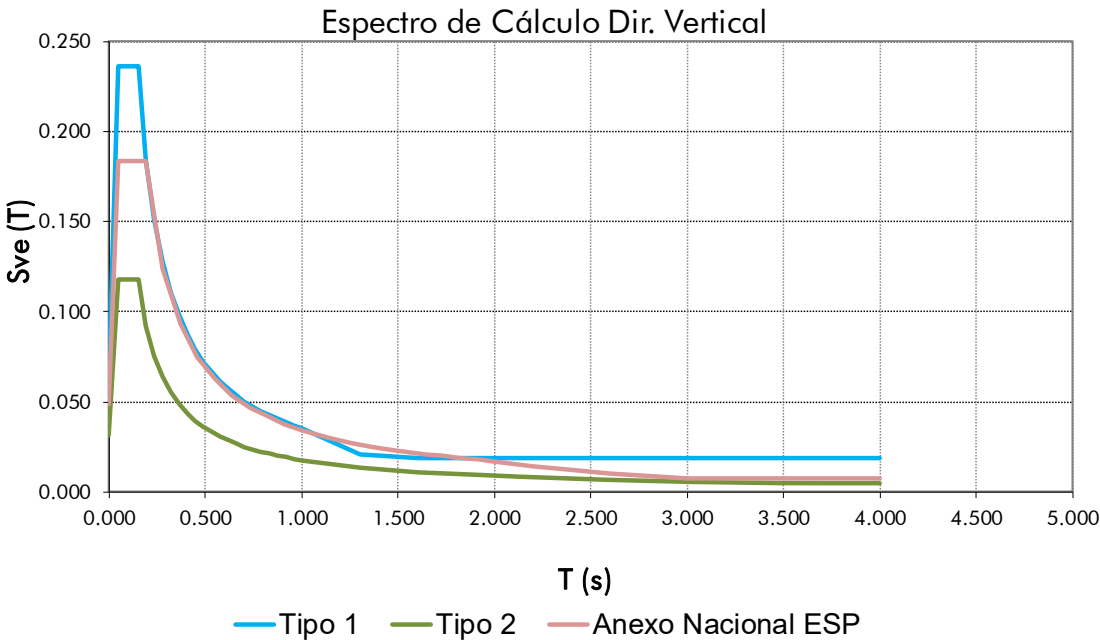
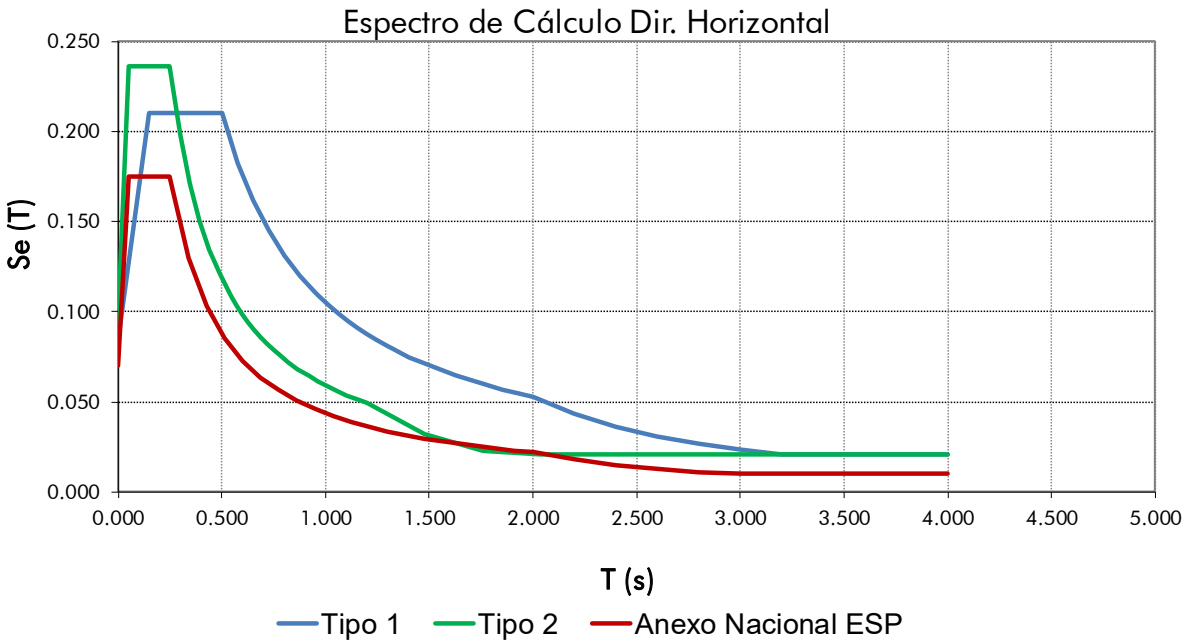
ESPECTRO ELÁSTICO DE RESPUESTA

	DIRECCIÓN HORIZONTAL						DIRECCIÓN VERTICAL					
	Espectro tipo 1		Espectro tipo 2		Espectro Anexo Nacional España		Espectro tipo 1		Espectro tipo 2		Espectro Anexo Nacional España	
	T	S _e (T)	T	S _e (T)	T	S _e (T)	T	S _{ve} (T)	T	S _{ve} (T)	T	S _{ve} (T)
T=	0.000	0.126	0.000	0.142	0.000	0.105	0.000	0.095	0.000	0.047	0.000	0.074
T=T _B =	0.150	0.315	0.050	0.354	0.050	0.263	0.050	0.284	0.050	0.142	0.050	0.221
T=T _C =	0.500	0.315	0.250	0.354	0.250	0.263	0.150	0.284	0.150	0.142	0.188	0.221
T=	0.575	0.274	0.298	0.298	0.338	0.194	0.193	0.221	0.193	0.110	0.278	0.149
T=	0.650	0.242	0.345	0.257	0.425	0.154	0.235	0.181	0.235	0.090	0.369	0.112
T=	0.725	0.217	0.393	0.226	0.513	0.128	0.278	0.153	0.278	0.077	0.459	0.090
T=	0.800	0.197	0.440	0.201	0.600	0.109	0.320	0.133	0.320	0.066	0.550	0.075
T=	0.875	0.180	0.488	0.182	0.688	0.095	0.363	0.117	0.363	0.059	0.641	0.065
T=	0.950	0.166	0.535	0.166	0.775	0.085	0.405	0.105	0.405	0.053	0.731	0.057
T=	1.025	0.154	0.583	0.152	0.863	0.076	0.448	0.095	0.448	0.048	0.822	0.050
T=	1.100	0.143	0.630	0.141	0.950	0.069	0.490	0.087	0.490	0.043	0.913	0.045
T=	1.175	0.134	0.678	0.131	1.038	0.063	0.533	0.080	0.533	0.040	1.003	0.041
T=	1.250	0.126	0.725	0.122	1.125	0.058	0.575	0.074	0.575	0.037	1.094	0.038
T=	1.325	0.119	0.773	0.115	1.213	0.054	0.618	0.069	0.618	0.034	1.184	0.035
T=	1.400	0.113	0.820	0.108	1.300	0.050	0.660	0.064	0.660	0.032	1.275	0.032
T=	1.475	0.107	0.868	0.102	1.388	0.047	0.703	0.061	0.703	0.030	1.366	0.030
T=	1.550	0.102	0.915	0.097	1.475	0.044	0.745	0.057	0.745	0.029	1.456	0.028
T=	1.625	0.097	0.963	0.092	1.563	0.042	0.788	0.054	0.788	0.027	1.547	0.027
T=	1.700	0.093	1.010	0.088	1.650	0.040	0.830	0.051	0.830	0.026	1.638	0.025
T=	1.775	0.089	1.058	0.084	1.738	0.038	0.873	0.049	0.873	0.024	1.728	0.024
T=	1.850	0.085	1.105	0.080	1.825	0.036	0.915	0.046	0.915	0.023	1.819	0.023
T=	1.925	0.082	1.153	0.077	1.913	0.034	0.958	0.044	0.958	0.022	1.909	0.022
T=T _D =	2.000	0.079	1.200	0.074	2.000	0.033	1.000	0.043	1.000	0.021	2.000	0.021
T=	2.200	0.065	1.480	0.049	2.200	0.027	1.300	0.025	1.300	0.013	2.200	0.017
T=	2.400	0.055	1.760	0.034	2.400	0.023	1.600	0.017	1.600	0.008	2.400	0.014
T=	2.600	0.047	2.040	0.026	2.600	0.019	1.900	0.012	1.900	0.006	2.600	0.012
T=	2.800	0.040	2.320	0.020	2.800	0.017	2.200	0.009	2.200	0.004	2.800	0.011
T=	3.000	0.035	2.600	0.016	3.000	0.015	2.500	0.007	2.500	0.003	3.000	0.009
T=	3.200	0.031	2.880	0.013	3.200	0.013	2.800	0.005	2.800	0.003	3.200	0.008
T=	3.400	0.027	3.160	0.011	3.400	0.011	3.100	0.004	3.100	0.002	3.400	0.007
T=	3.600	0.024	3.440	0.009	3.600	0.010	3.400	0.004	3.400	0.002	3.600	0.006
T=	3.800	0.022	3.720	0.008	3.800	0.009	3.700	0.003	3.700	0.002	3.800	0.006
T=	4.000	0.020	4.000	0.007	4.000	0.008	4.000	0.003	4.000	0.001	4.000	0.005



ESPECTRO DE CÁLCULO (ANÁLISIS ELÁSTICO DEL COMPORTAMIENTO DISIPATIVO NO LINEAL POR SOBRERRESISTENCIA Y DUCTILIDAD)

	DIRECCIÓN HORIZONTAL						DIRECCIÓN VERTICAL							
	Espectro tipo 1			Espectro tipo 2		Espectro Anexo Nacional España		Espectro tipo 1		Espectro tipo 2		Espectro Anexo Nacional España		
	T		S _e (T)	T	S _e (T)	T	S _e (T)	T	S _{ve} (T)	T	S _{ve} (T)	T	S _{ve} (T)	
T=	0.000	✓	0.084	0.000	✓	0.095	0.000	✓	0.063	0.000	✓	0.032	0.000	0.049
T=T _B =	0.150	✓	0.210	0.050	✓	0.236	0.050	✓	0.236	0.050	✓	0.118	0.050	0.184
T=T _C =	0.500	✓	0.210	0.250	✓	0.236	0.250	✓	0.236	0.150	✓	0.118	0.188	0.184
T=	0.575	✓	0.183	0.298	✓	0.199	0.338	✓	0.130	0.193	✓	0.092	0.278	0.124
T=	0.650	✓	0.162	0.345	✓	0.171	0.425	✓	0.103	0.235	✓	0.075	0.369	0.093
T=	0.725	✓	0.145	0.393	✓	0.150	0.513	✓	0.085	0.278	✓	0.064	0.459	0.075
T=	0.800	✓	0.131	0.440	✓	0.134	0.600	✓	0.073	0.320	✓	0.055	0.550	0.063
T=	0.875	✓	0.120	0.488	✓	0.121	0.688	✓	0.064	0.363	✓	0.049	0.641	0.054
T=	0.950	✓	0.111	0.535	✓	0.110	0.775	✓	0.056	0.405	✓	0.044	0.731	0.047
T=	1.025	✓	0.102	0.583	✓	0.101	0.863	✓	0.051	0.448	✓	0.040	0.822	0.042
T=	1.100	✓	0.095	0.630	✓	0.094	0.950	✓	0.046	0.490	✓	0.036	0.913	0.038
T=	1.175	✓	0.089	0.678	✓	0.087	1.038	✓	0.042	0.533	✓	0.033	1.003	0.034
T=	1.250	✓	0.084	0.725	✓	0.081	1.125	✓	0.039	0.575	✓	0.031	1.094	0.032
T=	1.325	✓	0.079	0.773	✓	0.076	1.213	✓	0.036	0.618	✓	0.029	1.184	0.029
T=	1.400	✓	0.075	0.820	✓	0.072	1.300	✓	0.034	0.660	✓	0.027	1.275	0.027
T=	1.475	✓	0.071	0.868	✓	0.068	1.388	✓	0.032	0.703	✓	0.025	1.366	0.025
T=	1.550	✓	0.068	0.915	✓	0.065	1.475	✓	0.030	0.745	✓	0.024	1.456	0.024
T=	1.625		0.065	0.963		0.061	1.563		0.028	0.788		0.023	1.547	0.022
T=	1.700		0.062	1.010		0.058	1.650		0.027	0.830		0.021	1.638	0.021
T=	1.775		0.059	1.058		0.056	1.738		0.025	0.873		0.020	1.728	0.020
T=	1.850		0.057	1.105		0.053	1.825		0.024	0.915		0.019	1.819	0.019
T=	1.925		0.055	1.153		0.051	1.913		0.023	0.958		0.019	1.909	0.018
T=T _D =	2.000		0.053	1.200		0.049	2.000		0.022	1.000		0.018	2.000	0.017
T=	2.200		0.043	1.480		0.032	2.200		0.018	1.300		0.014	2.200	0.014
T=	2.400		0.036	1.760		0.023	2.400		0.015	1.600		0.011	2.400	0.012
T=	2.600		0.031	2.040		0.021	2.600		0.013	1.900		0.009	2.600	0.010
T=	2.800		0.027	2.320		0.021	2.800	✓	0.011	2.200	✓	0.008	2.800	0.009
T=	3.000	✓	0.023	2.600	✓	0.021	3.000	✓	0.011	2.500	✓	0.007	3.000	0.008
T=	3.200	✓	0.021	2.880	✓	0.021	3.200	✓	0.011	2.800	✓	0.006	3.200	0.007
T=	3.400	✓	0.021	3.160	✓	0.021	3.400	✓	0.011	3.100	✓	0.006	3.400	0.007
T=	3.600	✓	0.021	3.440	✓	0.021	3.600	✓	0.011	3.400	✓	0.005	3.600	0.007
T=	3.800	✓	0.021	3.720	✓	0.021	3.800	✓	0.011	3.700	✓	0.005	3.800	0.007
T=	4.000	✓	0.021	4.000	✓	0.021	4.000	✓	0.011	4.000	✓	0.005	4.000	0.007



4.7. Combinación de acciones

Se describen la combinación de acciones atendiendo a los coeficientes incluidos en el Eurocódigo y a las siguientes reglas de combinación:

- Cuando se considera la acción de viento como predominante, no se tendrá en cuenta la actuación de la sobrecarga de uso.
- Cuando se considere el grupo de cargas de tráfico 2, no se considerará la actuación del viento.
- No se considera la actuación simultánea del viento y de la acción térmica.

G	PP	Peso Propio
	CMmax	Carga muerta con 1,50 veces el espesor de la capa de rodadura
	CMmin	Carga muerta con 1,00 veces el espesor de la capa de rodadura
	Reol	Retracción y fluencia
P	Pret	Pretensado
Q	qi	Sobrecarga vertical uniforme
	Qi	Vehículos pesados
	FR	Frenado y arranque
	FC	Fuerza centrífuga
	Vdom	Viento característico considerado como acción dominante
	Vc	Viento característico concomitante con las sobrecargas de tráfico
	T	Variación uniforme de temperatura
	GT	Gradiente térmico vertical

C	Scc	Sobrecarga en construcción
	D	Caída de carro y dovela
S	S	Sismo

4.7.1. Estados Límite de Servicio

4.7.1.1. Combinación rara:

$$1.00 G + 1.00 Q + 0.60 (V_c) + (1.1 \text{ ó } 0.9 \times \text{Pret})$$

$$1.00 G + 1.00 Q + 0.60 (T + GT) + (1.1 \text{ ó } 0.9 \times \text{Pret})$$

$$1.00 G + 1.00 (T + GT) + 0.60 (Q) + (1.1 \text{ ó } 0.9 \times \text{Pret})$$

$$1.00 G + 1.00 V_d + (1.1 \text{ ó } 0.9 \times \text{Pret})$$

4.7.1.2. Combinación frecuente:

$$1.00 G + 0.75 Q_i + 0.40 q_i + (1.1 \text{ ó } 0.9 \times \text{Pret})$$

$$1.00 G + 0.75 Q_i + 0.40 q_i + 0.50 (T + GT) + (1.1 \text{ ó } 0.9 \times \text{Pret})$$

$$1.00 G + 0.60 (T + GT) + (1.1 \text{ ó } 0.9 \times \text{Pret})$$

$$1.00 G + 0.20 V_d + (1.1 \text{ ó } 0.9 \times \text{Pret})$$

4.7.1.3. Combinación cuasipermanente:

$$1.00 G + 0.50 (T + GT) + (1.1 \text{ ó } 0.9 \times \text{Pret})$$

$$1.00 G + 0.20 (V_d) + (1.1 \text{ ó } 0.9 \times \text{Pret})$$

4.7.2. Estados Límite Último

4.7.2.1. Comprobaciones de equilibrio

$$1.10 \text{ ó } 0.90 G + 1.35 Scc$$

4.7.2.2. Comprobaciones resistentes

$1.35 \text{ ó } 1.00 G + 1.35 Q + 0.90 (V_c) + 1.0 P_{\text{pret}}$

$1.35 \text{ ó } 1.00 G + 1.35 Q + 0.90 (T + G_T) + 1.0 P_{\text{pret}}$

$1.35 \text{ ó } 1.00 G + 1.50 (T + G_T) + 1.35 (0.75 Q_i + 0.40 q_i) + 1.0 P_{\text{pret}}$

$1.35 \text{ ó } 1.00 G + 1.50 V_d + 1.35 (0.75 Q_i + 0.40 q_i) + 1.0 P_{\text{pret}}$

4.7.2.3. Situación accidental

$1.00 G + 1.00 D$

$1.00 G + 1.00 S + 0.2 q_i + 0.5 T$

4.8. COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL

4.8.1. Comprobaciones de servicio (ELS)

4.8.1.1. Tensiones

En los apartados siguientes se pueden revisar las tensiones obtenidas en las combinaciones de servicio, verificando que se cumplen las condiciones exigidas por la normativa.

4.8.1.2. Estado Límite de Fisuración

Según el artículo 7.3.1(5). Tabla 27.2 del CodE-21, para un ambiente XC2 y hormigón armado la máxima abertura de fisura bajo la combinación de acciones cuasipermanente debe ser 0.3 mm, mientras que para un hormigón armado en un ambiente XC2+XD3+XF2 debe ser 0.2 mm.

En el caso del tablero pretensado, con una clase de exposición XF4, no se permiten tracciones para la combinación frecuente de acciones en ninguno de estos elementos.

Se lleva a cabo la comprobación descrita para todos los elementos de la estructura.

4.8.2. Comprobaciones de agotamiento (ELU)

4.8.2.1. Solicitaciones normales

Se comprueba que todas las secciones presentan coeficientes de seguridad mayores a la unidad.

4.8.2.2. Solicitaciones tangentes

En apartados siguientes se muestran los resultados del Cálculo a Cortante, Torsión y Rasante, observándose que todas las secciones cumplen la Normativa.

4.9. PROGRAMAS DE CÁLCULO EMPLEADOS

Se ha utilizado un programa para la realización del modelo de cálculo general y obtención de esfuerzos para el cálculo del tablero, RM Bridge.

Para el dimensionamiento de los fustes de pilas se emplea el programa comercial "Pyrus 7", el cual tiene en cuenta la doble no linealidad geométrica y mecánica de pilas esbeltas.

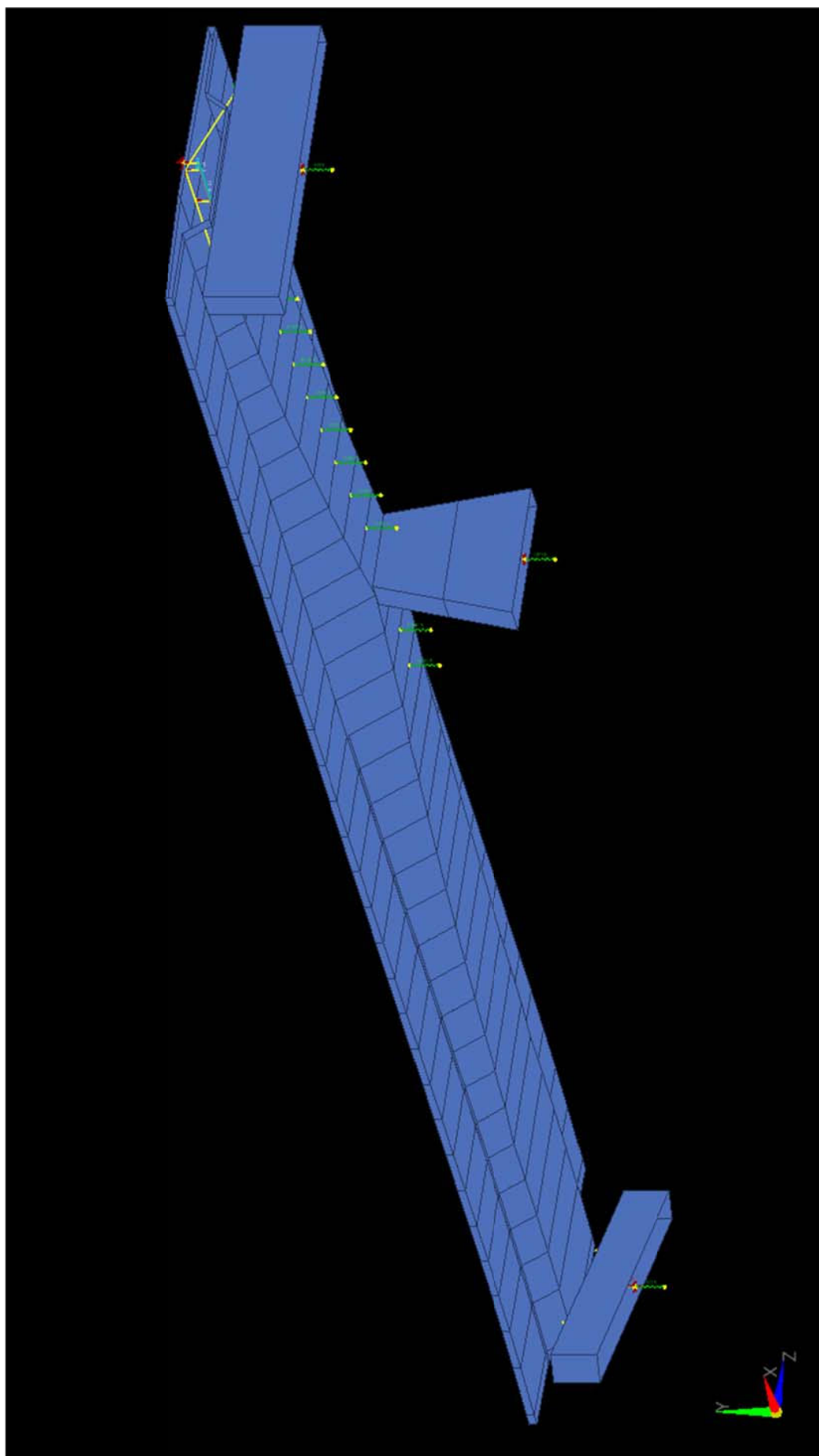
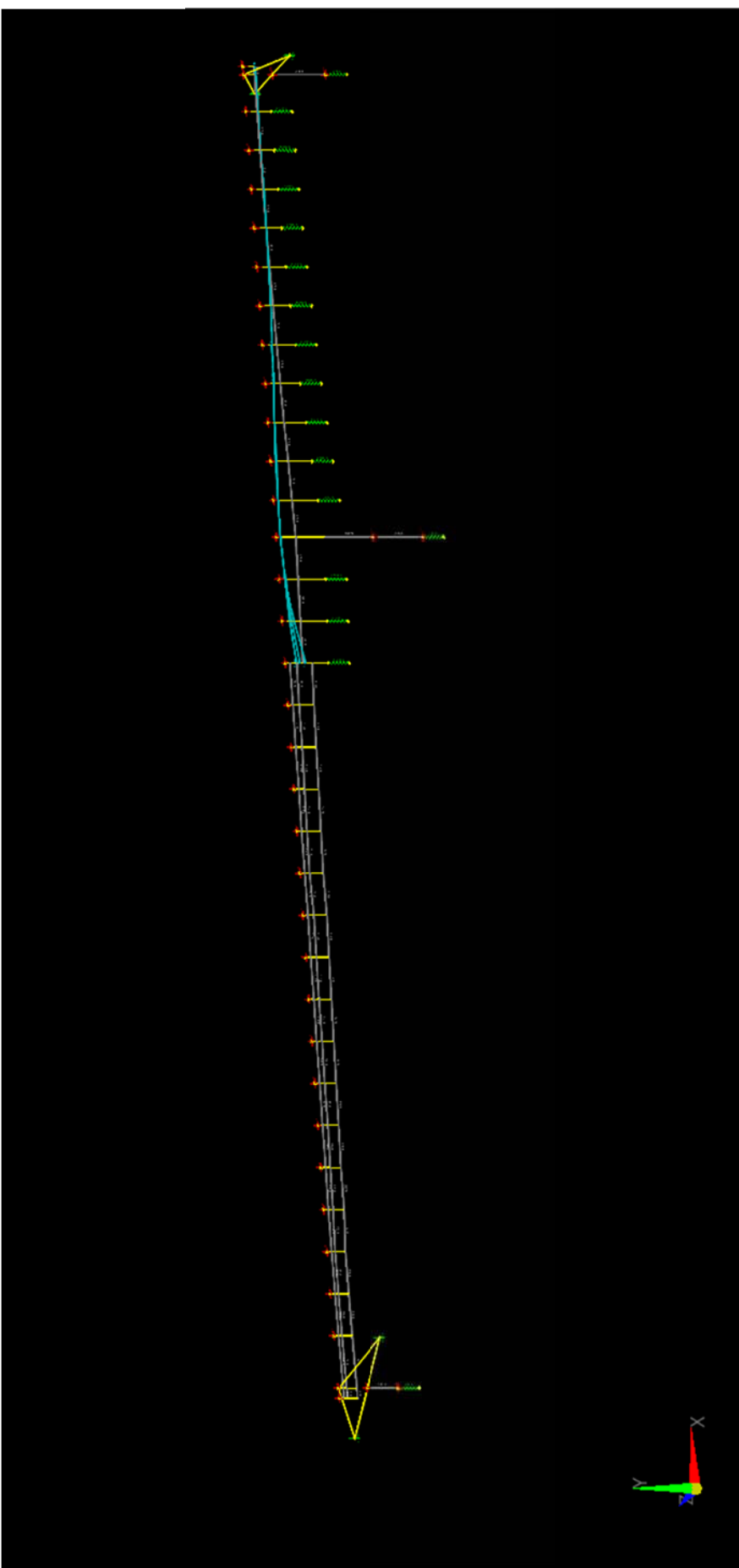
Para la realización de los modelos de cálculo locales se ha empleado el programa Autodesk Robot Structural Analysis Professional.

El resto de las herramientas de cálculo empleadas para el desarrollo del proyecto han sido desarrolladas por el equipo técnico de K2 Ingeniería.

#

5. TABLERO

5.1. MODELIZACIÓN, CARGAS, COMBINACIONES Y PROCESO EVOLUTIVO



Nodes - Coordinates				
node	x	y	z	
	m	m	m	
101	3.8771	0.0000	0.3714	
102	4.3726	0.0000	0.4098	
103	6.9132	0.0000	0.5747	
104	8.9300	0.0000	0.6675	
105	10.9482	0.0000	0.7267	
106	12.9670	0.0000	0.7522	
107	14.9720	0.0000	0.7533	
108	16.9720	0.0000	0.7533	
109	18.9720	0.0000	0.7534	
110	20.9720	0.0000	0.7534	
111	22.9720	0.0000	0.7534	
112	24.9720	0.0000	0.7534	
113	26.9720	0.0000	0.7534	
114	28.9720	0.0000	0.7534	
115	30.9720	0.0000	0.7534	
116	32.9720	0.0000	0.7534	
117	34.9720	0.0000	0.7534	
118	36.9720	0.0000	0.7534	
119	38.9720	0.0000	0.7534	
120	40.9720	0.0000	0.7534	
121	42.9720	0.0000	0.7534	
122	44.9720	0.0000	0.7534	
123	46.7220	0.0000	0.7535	
124	48.5720	0.0000	0.7535	
125	50.4220	0.0000	0.7535	
126	52.2720	0.0000	0.7535	
127	54.1220	0.0000	0.7535	
128	55.9720	0.0000	0.7535	
129	57.8220	0.0000	0.7535	
130	59.6720	0.0000	0.7535	
131	61.5220	0.0000	0.7535	
132	63.3720	0.0000	0.7535	
133	65.2220	0.0000	0.7535	
134	66.9720	0.0000	0.7535	
135	67.3720	0.0000	0.7535	
1001	4.3726	-2.8500	0.4098	
1002	4.3726	-1.3500	0.4098	
2001	44.9720	-6.9500	0.7534	
2002	44.9720	-4.6000	0.7534	
3001	66.9720	-3.8500	0.7535	
3002	66.9720	-1.3500	0.7535	

Elements - Parameters									
Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Active
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
101	101	102	BEAM	0.4968	0.0000	4.4332	0.0000	1	Yes
102	102	103	BEAM	2.5449	0.0000	3.7137	0.0000	1	Yes
103	103	104	BEAM	2.0182	0.0000	2.6342	0.0000	1	Yes
104	104	105	BEAM	2.0182	0.0000	1.6794	0.0000	1	Yes
105	105	106	BEAM	2.0191	-1.7439	0.8509	0.0000	1	Yes
106	106	107	BEAM	2.0048	0.0000	0.0323	0.0000	1	Yes
107	107	108	BEAM	2.0001	-0.4654	0.0098	0.0000	1	Yes
108	108	109	BEAM	2.0000	-0.1818	-0.0013	0.0000	1	Yes
109	109	110	BEAM	2.0000	-0.2145	-0.0016	0.0000	1	Yes
110	110	111	BEAM	2.0000	-0.2351	-0.0018	0.0000	1	Yes
111	111	112	BEAM	2.0000	-0.2638	-0.0021	0.0000	1	Yes
112	112	113	BEAM	2.0000	-0.2804	-0.0023	0.0000	1	Yes
113	113	114	BEAM	2.0005	-0.0751	1.2477	0.0000	1	Yes
114	114	115	BEAM	2.0000	-0.2703	-0.0004	0.0000	1	Yes
115	115	116	BEAM	2.0000	-0.2848	-0.0004	0.0000	1	Yes

Elements - Parameters									
Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Active
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
116	116	117	BEAM	2.0004	-1.0979	0.0465	0.0000	1	Yes
117	117	118	BEAM	2.0001	-0.4056	0.0040	0.0000	1	Yes
118	118	119	BEAM	2.0001	-0.6485	0.0063	0.0000	1	Yes
119	119	120	BEAM	2.0002	-0.8275	0.0157	0.0000	1	Yes
120	120	121	BEAM	2.0002	-0.8716	0.0152	0.0000	1	Yes
121	121	122	BEAM	2.0002	-0.7266	0.0117	0.0000	1	Yes
122	122	123	BEAM	1.7510	1.9069	-0.0315	0.0000	1	Yes
123	123	124	BEAM	1.8509	1.8071	-0.0353	0.0000	1	Yes
124	124	125	BEAM	1.8508	1.6909	-0.0391	0.0000	1	Yes
125	125	126	BEAM	1.8507	1.5549	-0.0421	0.0000	1	Yes
126	126	127	BEAM	1.8505	1.3914	-0.0438	0.0000	1	Yes
127	127	128	BEAM	1.8504	1.2154	-0.0440	0.0000	1	Yes
128	128	129	BEAM	1.8503	1.0429	-0.0428	0.0000	1	Yes
129	129	130	BEAM	1.8502	0.8519	-0.0391	0.0000	1	Yes
130	130	131	BEAM	1.8501	0.6569	-0.0330	0.0000	1	Yes
131	131	132	BEAM	1.8501	0.4720	-0.0254	0.0000	1	Yes
132	132	133	BEAM	1.8500	0.2860	-0.0161	0.0000	1	Yes
133	133	134	BEAM	1.7500	0.0921	-0.0052	0.0000	1	Yes
134	134	135	BEAM	0.4000	0.0000	0.0002	0.0000	1	Yes
201	101	102	BEAM	0.4970	0.0000	4.4332	0.0000	1	Yes
202	102	103	BEAM	2.5459	0.0000	3.7137	0.0000	1	Yes
203	103	104	BEAM	2.0189	0.0000	2.6342	0.0000	1	Yes
204	104	105	BEAM	2.0189	0.0000	1.6794	0.0000	1	Yes
205	105	106	BEAM	2.0206	-2.3066	0.8246	0.0000	1	Yes
206	106	107	BEAM	2.0050	0.0000	0.0323	0.0000	1	Yes
207	107	108	BEAM	2.0003	-1.0692	-0.0058	0.0000	1	Yes
208	108	109	BEAM	2.0001	-0.6150	-0.0022	0.0000	1	Yes
209	109	110	BEAM	2.0002	-0.7283	-0.0027	0.0000	1	Yes
210	110	111	BEAM	2.0002	-0.8023	-0.0030	0.0000	1	Yes
211	111	112	BEAM	2.0002	-0.9051	-0.0034	0.0000	1	Yes
212	112	113	BEAM	2.0003	-0.9683	-0.0037	0.0000	1	Yes
213	113	114	BEAM	2.0003	0.9825	-0.0281	0.0000	1	Yes
214	114	115	BEAM	2.0003	-0.9881	-0.0026	0.0000	1	Yes
215	115	116	BEAM	2.0003	-1.0401	-0.0028	0.0000	1	Yes
216	116	117	BEAM	2.0001	-0.5542	-0.0460	0.0000	1	Yes
217	117	118	BEAM	2.0004	-1.1173	0.0001	0.0000	1	Yes
218	118	119	BEAM	2.0009	-1.7496	0.0000	0.0000	1	Yes
301	101	102	BEAM	0.4967	0.0000	4.4332	0.0000	1	Yes
302	102	103	BEAM	2.5446	0.0000	3.7137	0.0000	1	Yes
303	103	104	BEAM	2.0179	0.0000	2.6342	0.0000	1	Yes
304	104	105	BEAM	2.0179	0.0000	1.6794	0.0000	1	Yes
305	105	106	BEAM	2.0179	0.0000	0.7245	0.0000	1	Yes
306	106	107	BEAM	2.0047	0.0000	0.0323	0.0000	1	Yes
307	107	108	BEAM	2.0000	0.0000	0.0002	0.0000	1	Yes
308	108	109	BEAM	2.0000	0.0000	0.0002	0.0000	1	Yes
309	109	110	BEAM	2.0000	0.0000	0.0002	0.0000	1	Yes
310	110	111	BEAM	2.0000	0.0000	0.0002	0.0000	1	Yes
311	111	112	BEAM	2.0000	0.0000	0.0002	0.0000	1	Yes
312	112	113	BEAM	2.0000	0.0000	0.0002	0.0000	1	Yes
313	113	114	BEAM	2.0000	0.0000	0.0002	0.0000	1	Yes
314	114	115	BEAM	2.0000	0.0000	0.0002	0.0000	1	Yes
315	115	116	BEAM	2.0000	0.0000	0.0002	0.0000	1	Yes
316	116	117	BEAM	2.0000	0.0000	0.0002	0.0000	1	Yes
317	117	118	BEAM	2.0000	0.0000	0.0002	0.0000	1	Yes
318	118	119	BEAM	2.0000	0.0000	0.0002	0.0000	1	Yes
1001	1001	1002	BEAM	1.5000	90.0000	0.0000	-28.7187	1	Yes
1201	0	1001	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-28.7187	1	Yes
1202	1002	102	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	-28.7187	1	Yes
1203	1002	102	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	-28.7187	1	Yes
2001	2001	2002	BEAM	2.3500	90.0000	0.0000	-0.0002	1	Yes
2002	2002	122	BEAM	2.3500	90.0000	0.0000	-0.0002	1	Yes

Elements - Parameters									
Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Active
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
2201	0	2001	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-0.0002	1	Yes
3001	3001	3002	BEAM	2.5000	90.0000	0.0000	-0.0002	1	Yes
3201	0	3001	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-0.0002	1	Yes
3202	3002	134	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	-0.0002	1	Yes
3203	3002	134	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	-0.0002	1	Yes
10019	0	119	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-0.0002	1	No
10020	0	120	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-0.0002	1	No
10021	0	121	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-0.0002	1	No
10023	0	123	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-0.0002	1	No
10024	0	124	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-0.0002	1	No
10025	0	125	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-0.0002	1	No
10026	0	126	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-0.0002	1	No
10027	0	127	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-0.0002	1	No
10028	0	128	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-0.0002	1	No
10029	0	129	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-0.0002	1	No
10030	0	130	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-0.0002	1	No
10031	0	131	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-0.0002	1	No
10032	0	132	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-0.0002	1	No
10033	0	133	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-0.0002	1	No

Elements - Material						
Element	Typ	Mat-Name	E-Mod	G-Mod	Alpha-T	Gamma
			N/MM2	N/MM2		
101	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	139.01
102	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	139.01
103	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	139.01
104	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	139.01
105	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	136.65
106	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	134.47
107	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	134.22
108	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	133.98
109	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	134.02
110	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	134.07
111	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	134.12
112	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	134.18
113	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	135.68
114	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	137.24
115	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	137.23
116	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	135.81
117	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	134.37
118	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	134.14
119	BEAM	C 35/45	34000	14167	1.0000e-5	25.00
120	BEAM	C 35/45	34000	14167	1.0000e-5	25.00
121	BEAM	C 35/45	34000	14167	1.0000e-5	25.00
122	BEAM	C 35/45	34000	14167	1.0000e-5	25.00
123	BEAM	C 35/45	34000	14167	1.0000e-5	25.00
124	BEAM	C 35/45	34000	14167	1.0000e-5	25.00
125	BEAM	C 35/45	34000	14167	1.0000e-5	25.00
126	BEAM	C 35/45	34000	14167	1.0000e-5	25.00
127	BEAM	C 35/45	34000	14167	1.0000e-5	25.00
128	BEAM	C 35/45	34000	14167	1.0000e-5	25.00
129	BEAM	C 35/45	34000	14167	1.0000e-5	25.00
130	BEAM	C 35/45	34000	14167	1.0000e-5	25.00
131	BEAM	C 35/45	34000	14167	1.0000e-5	25.00
132	BEAM	C 35/45	34000	14167	1.0000e-5	25.00
133	BEAM	C 35/45	34000	14167	1.0000e-5	25.00
134	BEAM	C 35/45	34000	14167	1.0000e-5	25.00
201	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	78.50
202	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	78.50
203	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	78.50

Elements - Material						
Element	Typ	Mat-Name	E-Mod	G-Mod	Alpha-T	Gamma
			N/MM2	N/MM2		
204	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	78.50
205	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	78.50
206	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	78.50
207	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	78.50
208	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	78.50
209	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	78.50
210	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	78.50
211	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	78.50
212	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	78.50
213	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	78.50
214	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	78.50
215	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	78.50
216	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	78.50
217	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	78.50
218	BEAM	S355	210000	80769	1.2000e-5	78.50
301	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
302	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
303	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
304	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
305	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
306	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
307	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
308	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
309	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
310	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
311	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
312	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
313	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
314	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
315	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
316	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
317	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
318	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
1001	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
2001	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
2002	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00
3001	BEAM	C 30/37	33000	13750	1.0000e-5	25.00

Crossection - Beams									
Elem	Type	Ax	Ay	Az	Ix	Iy	Iz	U	UIN
		[m2]	[m2]	[m2]	[m4]	[m4]	[m4]	m	m
101	BEAM	0.6593	0.0275	0.5917	0.2290	4.7443	0.0748	22.3410	12.7332
102	BEAM	0.6593	0.0275	0.5917	0.2290	4.7443	0.0748	22.3410	12.7332
103	BEAM	0.6593	0.0275	0.5917	0.2290	4.7443	0.0748	22.3410	12.7332
104	BEAM	0.6593	0.0275	0.5917	0.2290	4.7443	0.0748	22.3410	12.7332
105	BEAM	0.6859	0.0263	0.6146	0.2501	4.7644	0.0905	22.3410	12.7483
106	BEAM	0.7126	0.0251	0.6374	0.2712	4.7845	0.1061	22.3410	12.7635
107	BEAM	0.7159	0.0263	0.6359	0.2885	4.8043	0.1154	22.3898	12.7928
108	BEAM	0.7189	0.0279	0.6334	0.3125	4.8233	0.1285	22.4567	12.8403
109	BEAM	0.7184	0.0290	0.6312	0.3269	4.8213	0.1369	22.4964	12.8800
110	BEAM	0.7178	0.0301	0.6287	0.3434	4.8190	0.1468	22.5422	12.9258
111	BEAM	0.7172	0.0315	0.6260	0.3620	4.8165	0.1584	22.5943	12.9779
112	BEAM	0.7165	0.0330	0.6229	0.3824	4.8139	0.1716	22.6525	13.0361
113	BEAM	0.6976	0.0343	0.6077	0.3843	4.7914	0.1670	22.7170	13.1057
114	BEAM	0.6791	0.0358	0.5930	0.3875	4.7704	0.1624	22.7876	13.1815
115	BEAM	0.6792	0.0379	0.5907	0.4119	4.7707	0.1775	22.8638	13.2577
116	BEAM	0.6960	0.0503	0.5984	0.4872	4.8472	0.2025	22.9463	13.2945
117	BEAM	0.7139	0.0637	0.6064	0.5699	4.9266	0.2307	23.0350	13.3375
118	BEAM	0.7169	0.0692	0.6041	0.6213	4.9339	0.2609	23.1556	13.4581
119	BEAM	10.4196	3.5696	8.7492	8.8694	38.6863	3.5765	23.2478	0.0000

Crossection - Beams									
Elem	Type	Ax	Ay	Az	Ix	Iy	Iz	U	UIN
		[m2]	[m2]	[m2]	[m4]	[m4]	[m4]	m	m
120	BEAM	10.6737	3.8201	8.8882	9.6449	38.8806	3.9620	23.3344	0.0000
121	BEAM	10.9084	4.0590	9.0105	10.3912	39.0470	4.3477	23.4174	0.0000
122	BEAM	10.7687	3.9190	8.9358	9.9556	38.9440	4.1274	23.3689	0.0000
123	BEAM	10.2679	3.4281	8.6605	8.4393	38.5571	3.3740	23.1988	0.0000
124	BEAM	9.7643	2.9701	8.3590	7.0616	38.1089	2.7354	23.0396	0.0000
125	BEAM	9.2804	2.5649	8.0488	5.8820	37.6217	2.2181	22.8958	0.0000
126	BEAM	8.8270	2.2166	7.7421	4.9025	37.1151	1.8068	22.7680	0.0000
127	BEAM	8.4142	1.9260	7.4507	4.1125	36.6115	1.4860	22.6566	0.0000
128	BEAM	8.0475	1.6891	7.1827	3.4878	36.1302	1.2392	22.5613	0.0000
129	BEAM	7.7329	1.5017	6.9464	3.0066	35.6921	1.0529	22.4819	0.0000
130	BEAM	7.4777	1.3604	6.7505	2.6515	35.3194	0.9177	22.4190	0.0000
131	BEAM	7.2839	1.2596	6.5992	2.4020	35.0260	0.8239	22.3721	0.0000
132	BEAM	7.1523	1.1942	6.4953	2.2422	34.8218	0.7643	22.3407	0.0000
133	BEAM	7.0872	1.1628	6.4435	2.1658	34.7191	0.7359	22.3252	0.0000
134	BEAM	7.0719	1.1555	6.4313	2.1483	34.6948	0.7294	22.3216	0.0000
201	BEAM	0.1643	0.0148	0.0946	0.0127	0.5592	0.0185	12.0390	12.7332
202	BEAM	0.1643	0.0148	0.0946	0.0127	0.5592	0.0185	12.0390	12.7332
203	BEAM	0.1643	0.0148	0.0946	0.0127	0.5592	0.0185	12.0390	12.7332
204	BEAM	0.1643	0.0148	0.0946	0.0127	0.5592	0.0185	12.0390	12.7332
205	BEAM	0.1910	0.0147	0.1196	0.0127	0.5792	0.0198	12.0390	12.7483
206	BEAM	0.2177	0.0147	0.1446	0.0127	0.5992	0.0210	12.0390	12.7635
207	BEAM	0.2209	0.0160	0.1418	0.0140	0.6191	0.0252	12.0878	12.7928
208	BEAM	0.2240	0.0178	0.1381	0.0158	0.6380	0.0305	12.1546	12.8403
209	BEAM	0.2235	0.0187	0.1363	0.0170	0.6360	0.0334	12.1943	12.8800
210	BEAM	0.2229	0.0198	0.1341	0.0184	0.6338	0.0367	12.2402	12.9258
211	BEAM	0.2222	0.0211	0.1316	0.0200	0.6313	0.0408	12.2922	12.9779
212	BEAM	0.2215	0.0226	0.1287	0.0218	0.6287	0.0455	12.3505	13.0361
213	BEAM	0.2026	0.0236	0.1126	0.0238	0.6062	0.0482	12.4149	13.1057
214	BEAM	0.1842	0.0249	0.0969	0.0261	0.5852	0.0513	12.4855	13.1815
215	BEAM	0.1843	0.0269	0.0948	0.0286	0.5855	0.0577	12.5618	13.2577
216	BEAM	0.2011	0.0364	0.1009	0.0316	0.6621	0.0677	12.6443	13.2945
217	BEAM	0.2190	0.0470	0.1073	0.0350	0.7414	0.0792	12.7329	13.3375
218	BEAM	0.2220	0.0525	0.1054	0.0392	0.7487	0.0925	12.8535	13.4581
301	BEAM	3.1497	0.3481	2.7368	0.0968	26.6295	0.0257	21.5022	0.0000
302	BEAM	3.1497	0.3481	2.7368	0.0968	26.6295	0.0257	21.5022	0.0000
303	BEAM	3.1497	0.3481	2.7368	0.0968	26.6295	0.0257	21.5022	0.0000
304	BEAM	3.1497	0.3481	2.7368	0.0968	26.6295	0.0257	21.5022	0.0000
305	BEAM	3.1497	0.3481	2.7368	0.0968	26.6295	0.0257	21.5022	0.0000
306	BEAM	3.1497	0.3481	2.7368	0.0968	26.6295	0.0257	21.5022	0.0000
307	BEAM	3.1497	0.3481	2.7368	0.0968	26.6295	0.0257	21.5022	0.0000
308	BEAM	3.1497	0.3481	2.7368	0.0968	26.6295	0.0257	21.5022	0.0000
309	BEAM	3.1497	0.3481	2.7368	0.0968	26.6295	0.0257	21.5022	0.0000
310	BEAM	3.1497	0.3481	2.7368	0.0968	26.6295	0.0257	21.5022	0.0000
311	BEAM	3.1497	0.3481	2.7368	0.0968	26.6295	0.0257	21.5022	0.0000
312	BEAM	3.1497	0.3481	2.7368	0.0968	26.6295	0.0257	21.5022	0.0000
313	BEAM	3.1497	0.3481	2.7368	0.0968	26.6295	0.0257	21.5022	0.0000
314	BEAM	3.1497	0.3481	2.7368	0.0968	26.6295	0.0257	21.5022	0.0000
315	BEAM	3.1497	0.3481	2.7368	0.0968	26.6295	0.0257	21.5022	0.0000
316	BEAM	3.1497	0.3481	2.7368	0.0968	26.6295	0.0257	21.5022	0.0000
317	BEAM	3.1497	0.3481	2.7368	0.0968	26.6295	0.0257	21.5022	0.0000
318	BEAM	3.1497	0.3481	2.7368	0.0968	26.6295	0.0257	21.5022	0.0000
1001	BEAM	11.5500	11.5500	11.5500	3.8214	128.3999	0.9625	25.1000	0.0000
2001	BEAM	4.3000	4.3000	4.3000	1.3590	6.8943	0.3583	10.6000	0.0000
2002	BEAM	3.3000	3.3000	3.3000	1.0062	3.2010	0.2750	8.6000	0.0000
3001	BEAM	10.5000	10.5000	10.5000	3.4685	96.4687	0.8750	23.0000	0.0000

Material Properties		C 30/37 (used)	
Group	EN_Eurocode		
Description	C_30/37 (prEN 1992-		
Type	CONCRETE		
Modulus of elasticity	Emod	33000	N/MM2
Poisson's ratio	ny	0.20	-
Shear-Modulus	Gmod	13750	N/MM2
Specific weight	Gamma	25.00	KN/M3
Coeff. of thermal expansion	AlphaT	1e-5	1/CELSIUS
Coefficient of concrete consistency (1-3)	CF	2	-
Degree of cement hardening (1-3)	HCF	2	-
Water cement ratio	(WCR)	0.4	-
Cement content in concrete	(CECO)	3	-
Characteristic compressive cylinder strength of concrete at	fck	30	N/MM2
Characteristic cube compressive strength of concrete at 28	fck,cube	37	N/MM2
Mean value of concrete compressive strength	fcm	38	N/MM2
Mean value of axial tensile strength of concrete	fctm	2.9	N/MM2
Tension split strenght	fct	2.03	N/MM2
Tension bending strenght	(TSB)	0	N/MM2
Stress limits		min	max
		1	-18.00 2.90 N/MM2
		2	-13.50 2.90 N/MM2
		3	-18.00 0.00 N/MM2
Material Properties		C 35/45 (used)	
Group	EN_Eurocode		
Description	C_35/45 (prEN 1992-		
Type	CONCRETE		
Modulus of elasticity	Emod	34000	N/MM2
Poisson's ratio	ny	0.20	-
Shear-Modulus	Gmod	14167	N/MM2
Specific weight	Gamma	25.00	KN/M3
Coeff. of thermal expansion	AlphaT	1e-5	1/CELSIUS
Coefficient of concrete consistency (1-3)	CF	2	-
Degree of cement hardening (1-3)	HCF	2	-
Water cement ratio	(WCR)	0.4	-
Cement content in concrete	(CECO)	3	-
Characteristic compressive cylinder strength of concrete at	fck	35	N/MM2
Characteristic cube compressive strength of concrete at 28	fck,cube	45	N/MM2
Mean value of concrete compressive strength	fcm	43	N/MM2
Mean value of axial tensile strength of concrete	fctm	3.2	N/MM2
Tension split strenght	fct	2.24	N/MM2
Tension bending strenght	(TSB)	0	N/MM2
Stress limits		min	max
		1	-21.00 3.20 N/MM2
		2	-15.75 3.20 N/MM2
		3	-21.00 0.00 N/MM2
Material Properties		Strand-1640/1860 (u	
Group	EN_Eurocode		
Description	Strand-1640/1860 (p		
Type	PRESTRESSING		

Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.



RM Bridge Professional Engineering Software

project Puente sobre el Río Baztán

12/11/2023

Modulus of elasticity	Emod	195000	N/MM2
Poisson's ratio	ny	0.30	-
Shear-Modulus	Gmod	75000	N/MM2
Specific weight	Gamma	78.50	KN/M3
Coeff. of thermal expansion	AlphaT	1e-5	1/CELSIUS

Tensile strength of prestressing steel	fpk	1860	N/MM2
Design tensile strength of prestressing steel	fpd	1617.391	N/MM2
Modulus of elasticity of prestressing steel	Ep	195e3	N/MM2
Stressing limit	SIGP	1394	N/MM2
Coeff. for prestr. type (smooth or profiled)	XI	0.5	-
Relaxation class	RELCL	2	-

Material Properties		B 500S (unused)	
Group	EHE_Spain		
Description	B_500S (EHE_Spain)		
Type	REINFORCEMENT		
Modulus of elasticity	Emod	200000	N/MM2
Poisson's ratio	ny	0.30	-
Shear-Modulus	Gmod	76923	N/MM2
Specific weight	Gamma	78.50	KN/M3
Coeff. of thermal expansion	AlphaT	1e-5	1/CELSIUS
Yield strength (of reinforcement)	fpk	500	N/MM2
Design yield strength (of reinforcement)	fpd	434.783	N/MM2

Stress limits		min	max
	1	-434.78	200.00 N/MM2

Material Properties		St500(A) (unused)	
Group	EN_Eurocode		
Description	St500(A) (prEN 1992		
Type	REINFORCEMENT		
Modulus of elasticity	Emod	200000	N/MM2
Poisson's ratio	ny	0.30	-
Shear-Modulus	Gmod	76923	N/MM2
Specific weight	Gamma	78.50	KN/M3
Coeff. of thermal expansion	AlphaT	1e-5	1/CELSIUS
Yield strength (of reinforcement)	fpk	500	N/MM2
Design yield strength (of reinforcement)	fpd	434.7826	N/MM2

Material Properties		S355 (unused)	
Group	EHE_Spain		
Description	S355 (EHE_Spain)		
Type	STEEL		
Modulus of elasticity	Emod	210000	N/MM2
Poisson's ratio	ny	0.30	-
Shear-Modulus	Gmod	81000	N/MM2
Specific weight	Gamma	78.50	KN/M3
Coeff. of thermal expansion	AlphaT	12e-6	1/CELSIUS
Yield strength (of reinforcement)	fpk	355	N/MM2
Design yield strength (of reinforcement)	fpd	322.727	N/MM2

Stress limits		min	max
	1	-266.25	266.25 N/MM2
	2	-319.50	319.50 N/MM2

Description:

Project No.

Page : 7

Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.



RM Bridge Professional Engineering Software

project Puente sobre el Río Baztán

12/11/2023

Material Properties				S355 (used)	
Group	EN_Eurocode				
Description	S355 (EN 10025-2) t				
Type	STEEL				
Modulus of elasticity	Emod	210000	N/MM2		
Poisson's ratio	ny	0.30	-		
Shear-Modulus	Gmod	80769	N/MM2		
Specific weight	Gamma	78.50	KN/M3		
Coeff. of thermal expansion	AlphaT	12e-6	1/CELSIUS		
Yield strength (of reinforcement)	fpk	355	N/MM2		
Design yield strength (of reinforcement)	fpd	355	N/MM2		

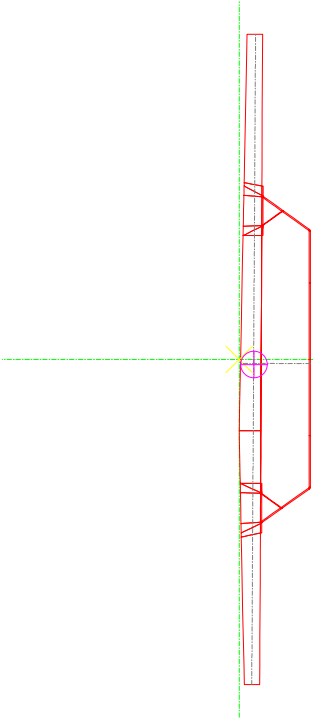
Stress limits		min	max		
	1	-355.00	355.00 N/MM2		
	2	-355.00	355.00 N/MM2		
	3	-355.00	355.00 N/MM2		
	4	-355.00	355.00 N/MM2		

Description:

Project No.

Page : 8

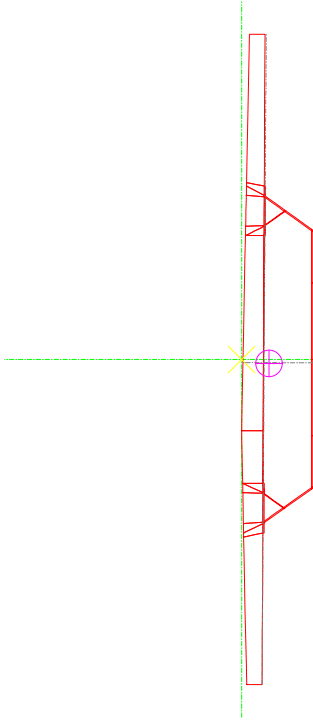
Cross-section : DeckComp001E3
Part : 3 Variant : 1
Description : DeckComp



CROSS-SECTION DATA

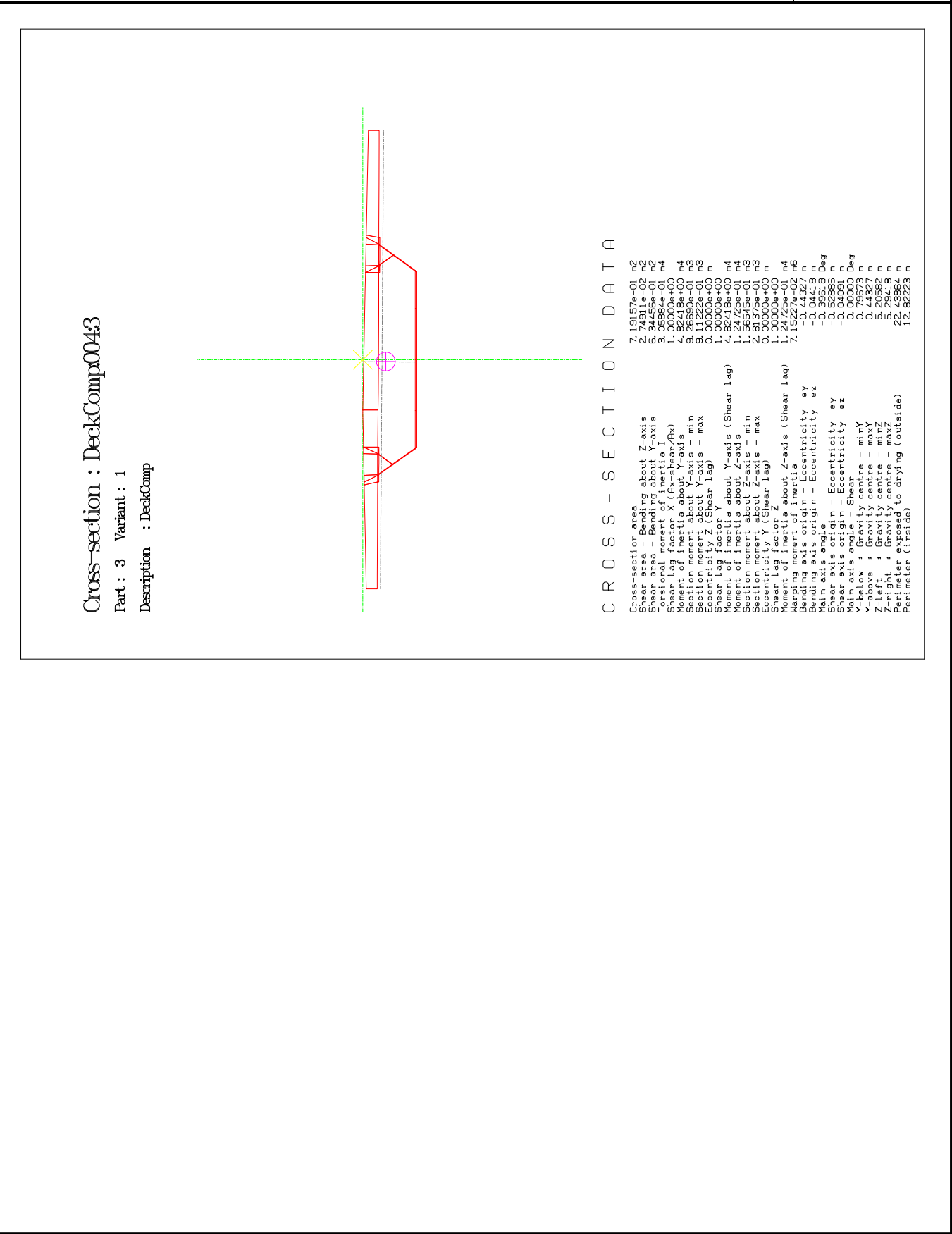
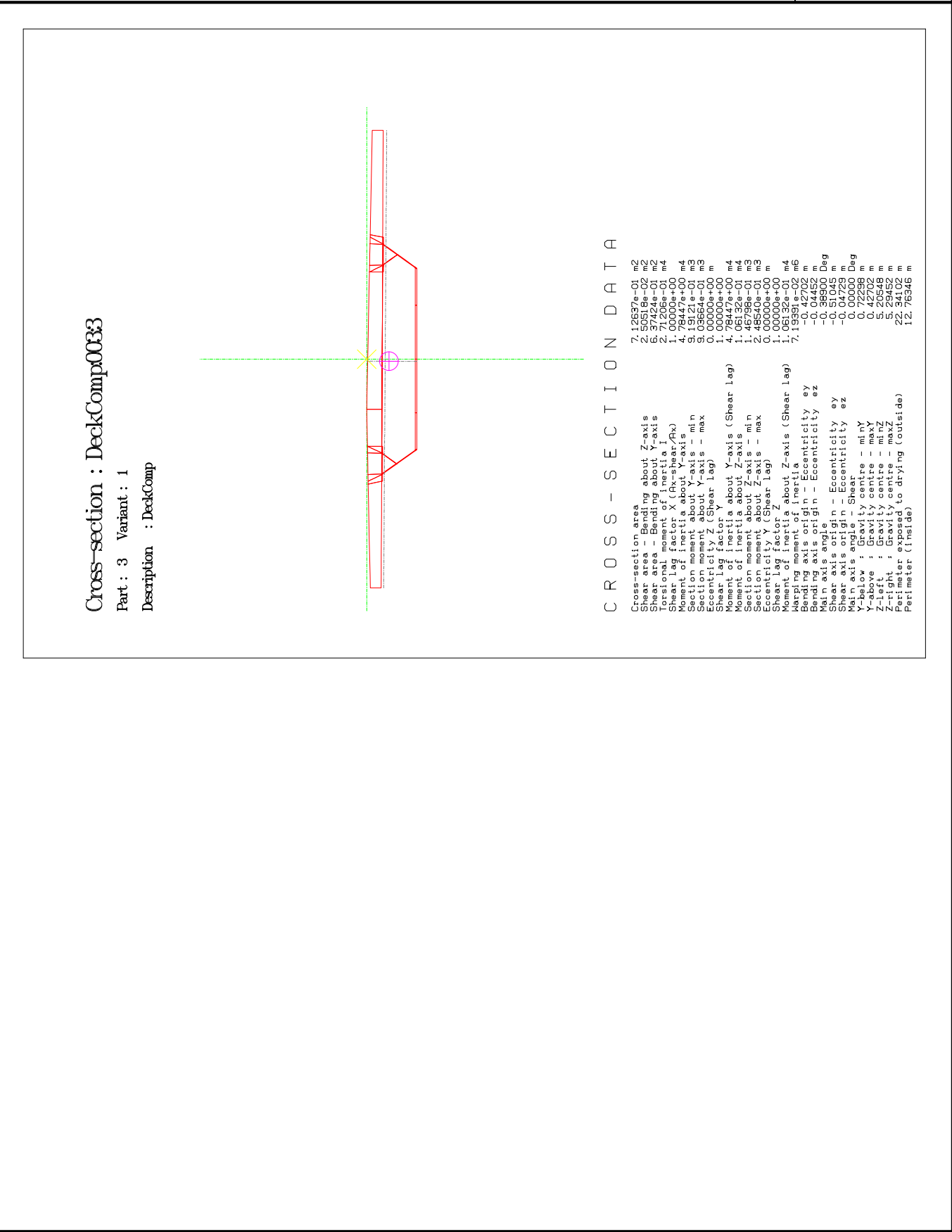
Cross-section area	3.31402e+00	m2
Shear area - Bending about Z-axis	4.65250e+02	m2
Torsional moment of inertia Ix	2.86759e+00	m4
Shear Lag factor X (Ix-shear/Ix)	3.62912e-01	m4
Warping constant Iw	1.00000e+00	m6
Section moment about Y-axis - min	2.71893e+01	m4
Section moment about Y-axis - max	5.23974e+00	m3
Section moment about Z-axis - min	5.11949e+00	m3
Section moment about Z-axis - max	0.00000e+00	m
Eccentricity Z (Shear Lag)	0.00000e+00	m
Shear Lag factor Z	2.71893e+01	m4
Moment of inertia about Y-axis (Shear Lag)	1.10362e-01	m4
Moment of inertia about Z-axis	1.20696e-01	m3
Section moment about Z-axis - min	1.20696e-01	m3
Section moment about Z-axis - max	0.00000e+00	m
Shear Lag factor Z	1.00000e+00	m
Moment of inertia about Z-axis (Shear Lag)	1.49063e-01	m4
Warping constant Iw	1.00000e+00	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.06054	m
Main axis angle	-0.32677	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.23906	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	-0.08238	m
Y-axis angle	0.91438	Deg
Y-below : Gravity centre - minY	0.23562	m
Y-above : Gravity centre - maxY	5.18906	m
Z-left : Gravity centre - minZ	0.00000	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	22.34132	m
Perimeter (inside)	12.73322	m

Cross-section : DeckComp002E3
Part : 3 Variant : 1
Description : DeckComp



CROSS-SECTION DATA

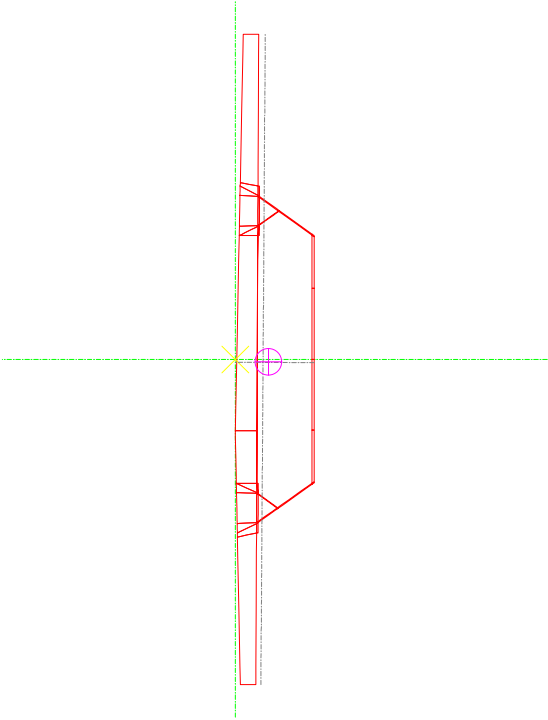
Cross-section area	5.9256e-01	m2
Shear area - Bending about Z-axis	2.74548e-02	m2
Torsional moment of inertia Ix	5.91708e-01	m4
Shear Lag factor X (Ix-shear/Ix)	2.28971e-01	m4
Warping constant Iw	1.00000e+00	m6
Section moment about Y-axis - min	9.12181e-01	m3
Section moment about Y-axis - max	8.95322e-01	m3
Section moment about Z-axis - min	0.00000e+00	m
Section moment about Z-axis - max	0.00000e+00	m
Eccentricity Z (Shear Lag)	0.00000e+00	m
Shear Lag factor Z	4.74428e+00	m4
Moment of inertia about Y-axis (Shear Lag)	7.48046e-02	m4
Moment of inertia about Z-axis	9.53620e-02	m3
Section moment about Z-axis - min	2.04523e-01	m3
Section moment about Z-axis - max	1.00000e+00	m
Shear Lag factor Z	1.00000e+00	m
Moment of inertia about Z-axis (Shear Lag)	7.48046e-02	m4
Warping constant Iw	6.0866e-02	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.06553	m
Main axis angle	-0.08937	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.36346	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ez	-0.44344	m
Y-axis angle	-0.05474	Deg
Y-below : Gravity centre - minY	0.75443	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.36557	m
Z-left : Gravity centre - minZ	5.20103	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	5.29897	m
Perimeter (inside)	22.34132	m
Perimeter (outside)	12.73322	m



Cross-section : DeckComp0053

Part : 3 Variant : 1

Description : DeckComp



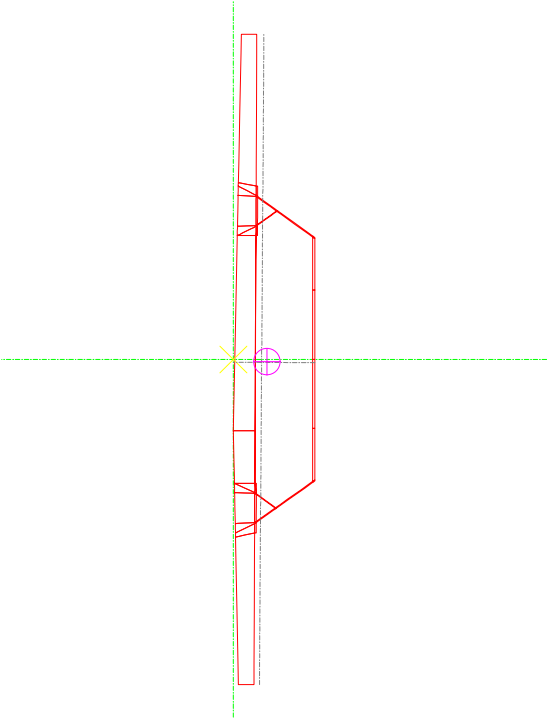
CROSS-SECTION DATA

Cross-section area	7.18701e-01	m2
Shear area - Bending about Z-axis	2.84049e-02	m2
Torsional moment of inertia I	6.32441e-01	m4
Shear Lag factor X (Ax-shear/Ax)	3.19000e-01	m4
Section moment about Y-axis - min	1.00000e+00	m4
Section moment about Y-axis - max	4.82233e+00	m3
Section moment about Z-axis - min	9.25345e-01	m3
Section moment about Z-axis - max	9.10864e-01	m3
Eccentricity Z (Shear Lag)	0.00000e+00	m
Shear Lag factor Z	1.00000e+00	m
Moment of inertia about Y-axis (Shear Lag)	4.82233e+00	m4
Moment of inertia about Z-axis	1.32254e-01	m4
Section moment about Z-axis - min	1.60233e-01	m3
Section moment about Z-axis - max	1.60233e-01	m3
Shear Lag factor Z	1.00000e+00	m
Moment of inertia about Z-axis (Shear Lag)	1.32254e-01	m4
Warping moment of inertia	7.12473e-02	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.04425	m
Main axis angle	-0.0424	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.03853	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	-0.0889	m
Y-below : Gravity centre - minY	0.82539	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.44961	m
Z-left : Gravity centre - minZ	5.20576	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	5.20576	m
Perimeter (outside)	22.4742	m
Perimeter (inside)	12.85831	m

Cross-section : DeckComp0063

Part : 3 Variant : 1

Description : DeckComp



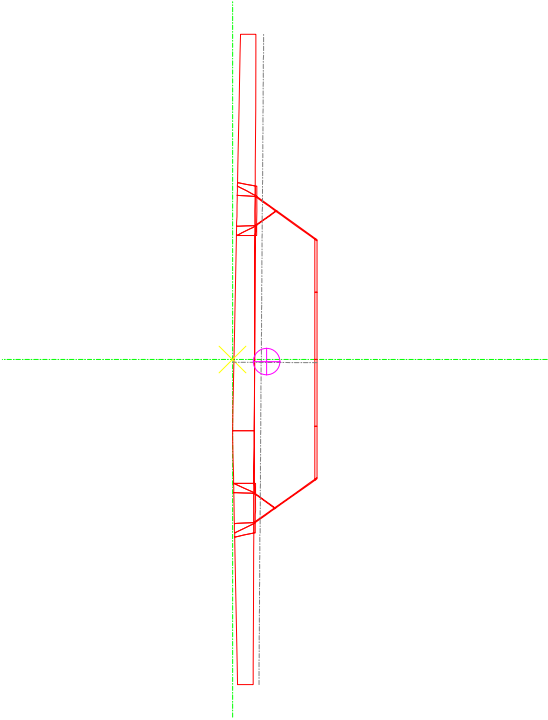
CROSS-SECTION DATA

Cross-section area	7.18701e-01	m2
Shear area - Bending about Z-axis	2.84049e-02	m2
Torsional moment of inertia I	6.32441e-01	m4
Shear Lag factor X (Ax-shear/Ax)	3.19000e-01	m4
Section moment about Y-axis - min	1.00000e+00	m4
Section moment about Y-axis - max	4.82233e+00	m3
Section moment about Z-axis - min	9.25345e-01	m3
Section moment about Z-axis - max	9.10864e-01	m3
Eccentricity Z (Shear Lag)	0.00000e+00	m
Shear Lag factor Z	1.00000e+00	m
Moment of inertia about Y-axis (Shear Lag)	4.82233e+00	m4
Moment of inertia about Z-axis	1.32254e-01	m4
Section moment about Z-axis - min	1.60233e-01	m3
Section moment about Z-axis - max	1.60233e-01	m3
Shear Lag factor Z	1.00000e+00	m
Moment of inertia about Z-axis (Shear Lag)	1.32254e-01	m4
Warping moment of inertia	7.12473e-02	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.04425	m
Main axis angle	-0.0424	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.03853	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	-0.0889	m
Y-below : Gravity centre - minY	0.82539	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.44961	m
Z-left : Gravity centre - minZ	5.20576	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	5.20576	m
Perimeter (outside)	22.4742	m
Perimeter (inside)	12.85831	m

Cross-section : DeckComp0073

Part : 3 Variant : 1

Description : DeckComp



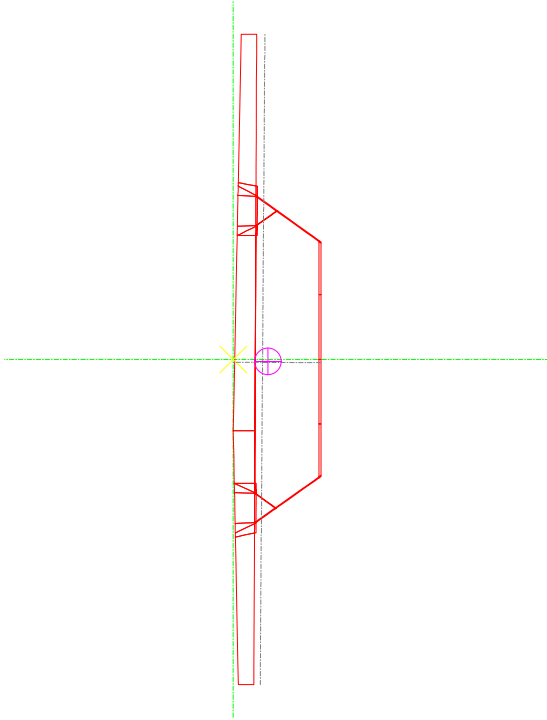
CROSS-SECTION DATA

Cross-section area	7.17541e-01	m2
Shear area - Bending about Z-axis	3.07440e-02	m2
Torsional moment of inertia I	6.27435e-01	m4
Shear Lag factor X (Ax=Shear/Ax)	3.52116e-01	m4
Section moment about Y-axis - min	1.10085e+00	m4
Section moment about Y-axis - max	4.81794e+00	m4
Section moment about Z-axis - min	9.25506e-01	m3
Section moment about Z-axis - max	9.09952e-01	m3
Eccentricity Z (Shear Lag)	0.00000e+00	m
Shear Lag factor Z	1.00000e+00	m
Moment of inertia about Y-axis (Shear Lag)	4.81794e+00	m4
Moment of inertia about Z-axis	1.52109e-01	m4
Section moment about Z-axis - min	1.69256e-01	m3
Section moment about Z-axis - max	1.69256e-01	m3
Shear Lag factor Z	1.00000e+00	m
Moment of inertia about Z-axis (Shear Lag)	1.52109e-01	m4
Warping moment of inertia	0.09785e-02	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.04453	m
Main axis angle	-0.40784	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.05503	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	-0.05436	m
Y-above : Gravity centre - minY	0.89869	m
Y-below : Gravity centre - minY	0.89869	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.46531	m
Z-left : Gravity centre - minZ	5.20553	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	5.20553	m
Perimeter (outside)	22.55636	m
Perimeter (inside)	12.95005	m

Cross-section : DeckComp0083

Part : 3 Variant : 1

Description : DeckComp



CROSS-SECTION DATA

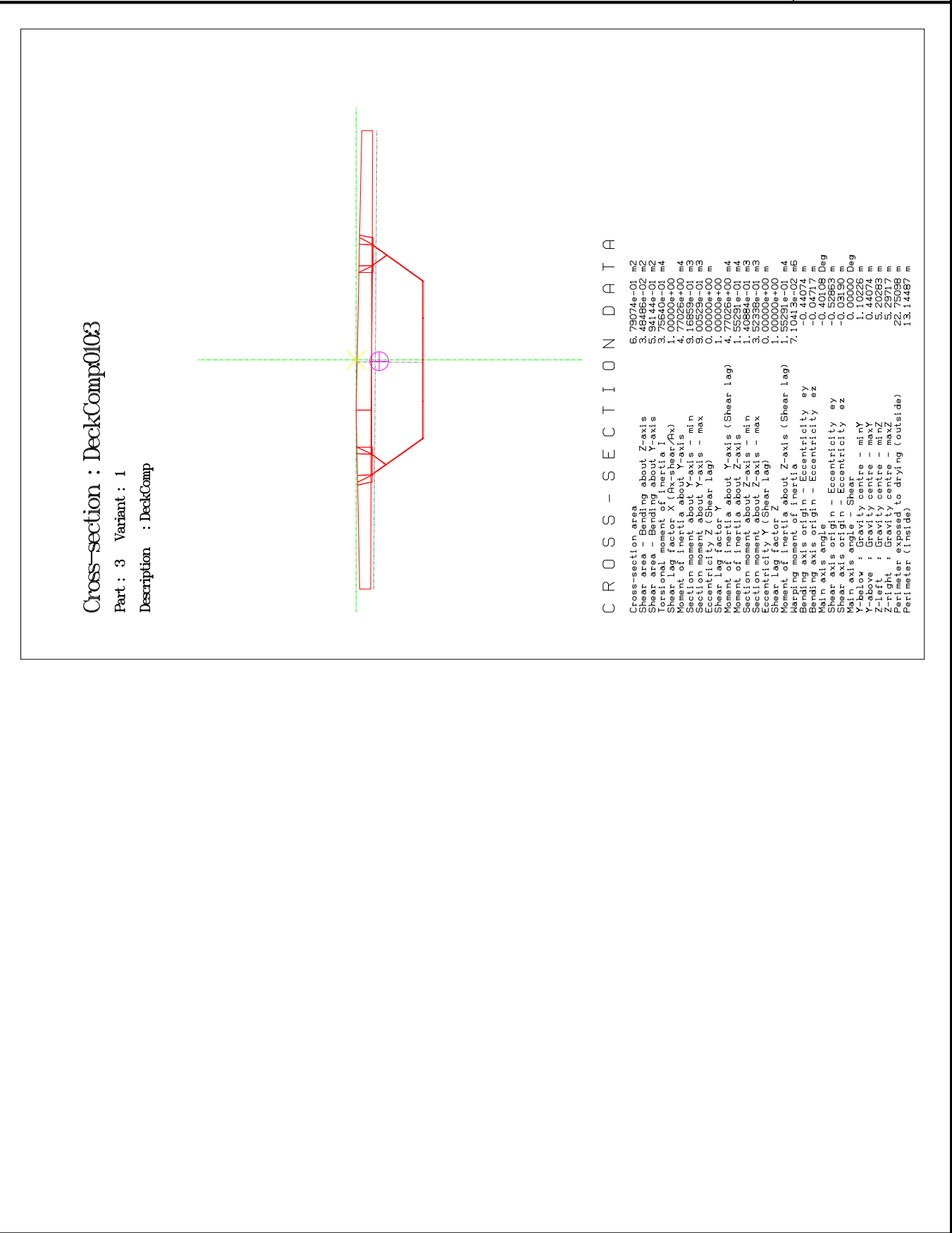
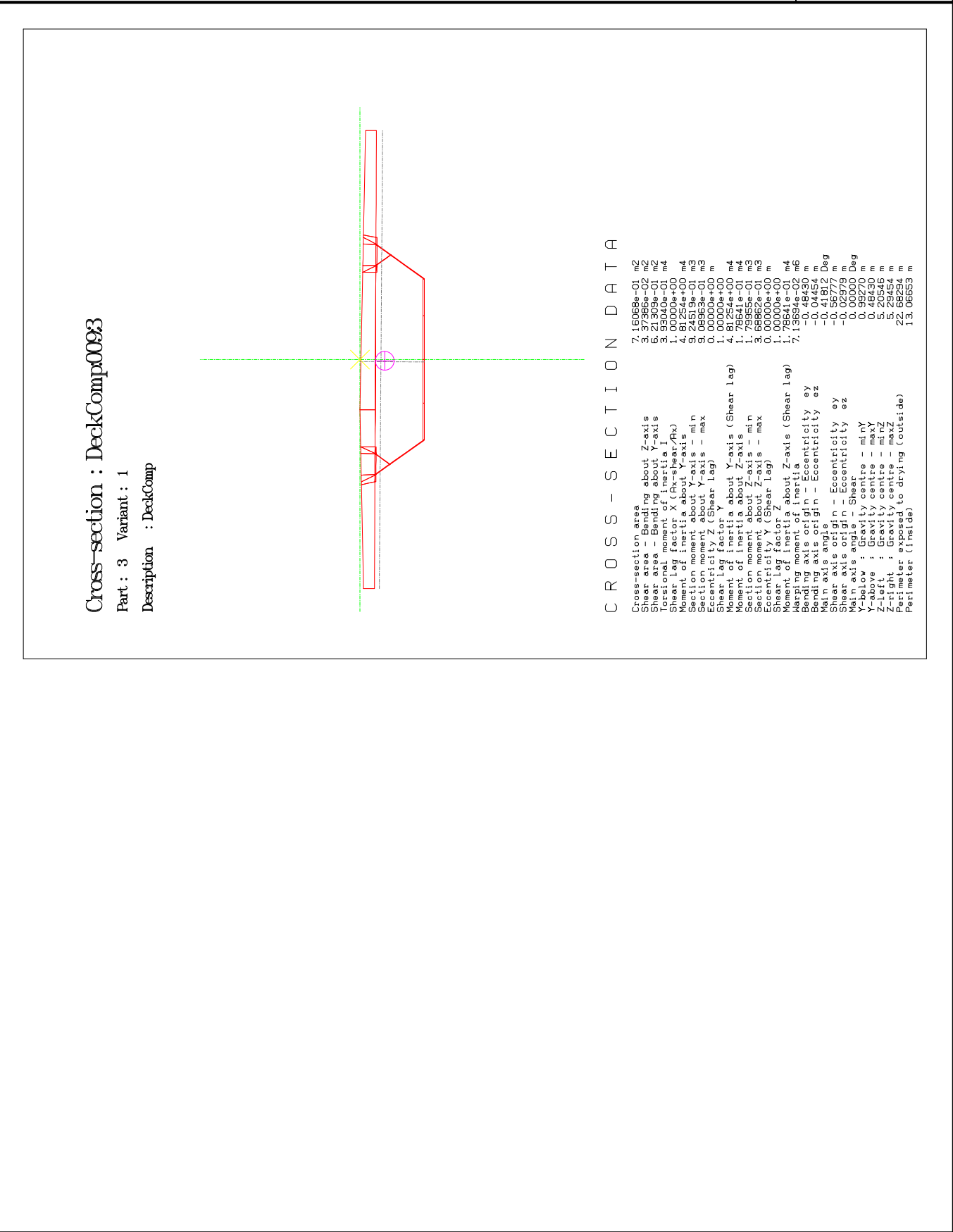
Cross-section area	7.15927e-01	m2
Shear area - Bending about Z-axis	3.21721e-02	m2
Torsional moment of inertia I	6.24476e-01	m4
Shear Lag factor X (Ax=Shear/Ax)	3.71844e-01	m4
Section moment about Y-axis - min	1.10085e+00	m4
Section moment about Y-axis - max	4.81794e+00	m4
Section moment about Z-axis - min	9.25506e-01	m3
Section moment about Z-axis - max	9.09952e-01	m3
Eccentricity Z (Shear Lag)	0.00000e+00	m
Shear Lag factor Z	1.00000e+00	m
Moment of inertia about Y-axis (Shear Lag)	4.81794e+00	m4
Moment of inertia about Z-axis	1.52109e-01	m4
Section moment about Z-axis - min	1.74477e-01	m3
Section moment about Z-axis - max	3.46914e-01	m3
Shear Lag factor Z	1.00000e+00	m
Moment of inertia about Z-axis (Shear Lag)	1.52109e-01	m4
Warping moment of inertia	1.09609e-02	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.04453	m
Main axis angle	-0.40784	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.05503	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	-0.05436	m
Y-above : Gravity centre - minY	0.93348	m
Y-below : Gravity centre - minY	0.93348	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.47452	m
Z-left : Gravity centre - minZ	5.20553	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	5.20553	m
Perimeter (outside)	22.55636	m
Perimeter (inside)	13.00571	m

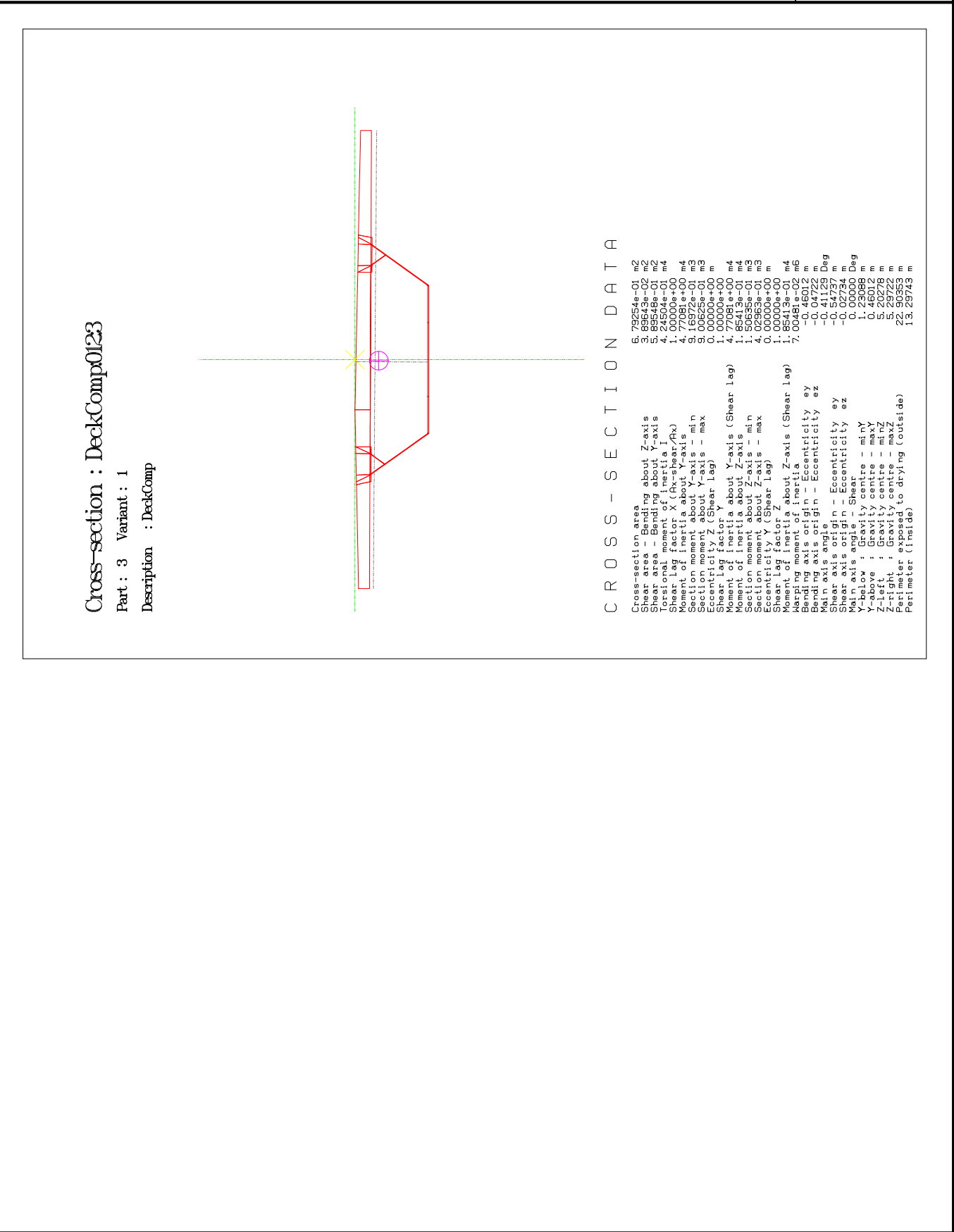
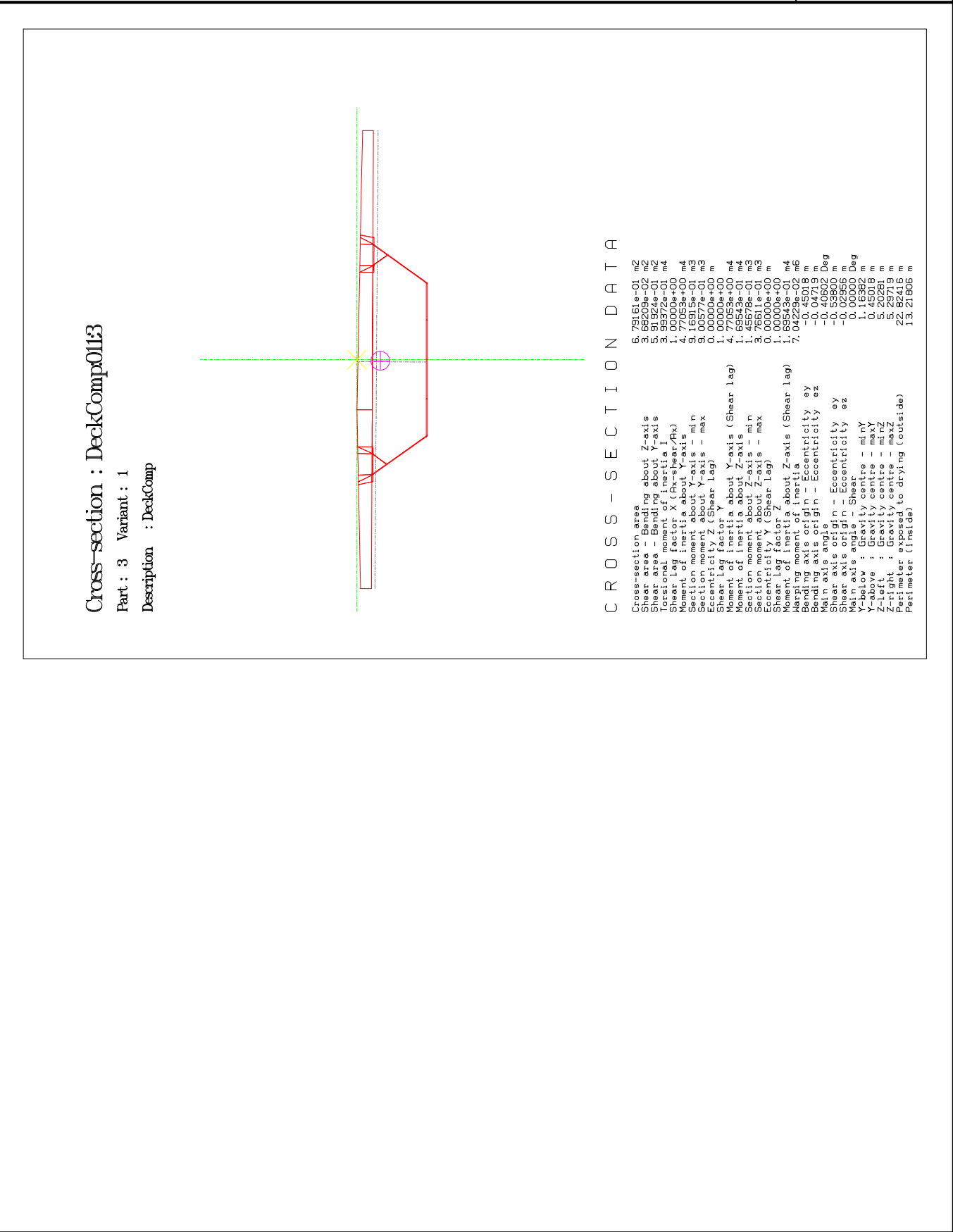
Description:

Project No.

Description:

Project No.

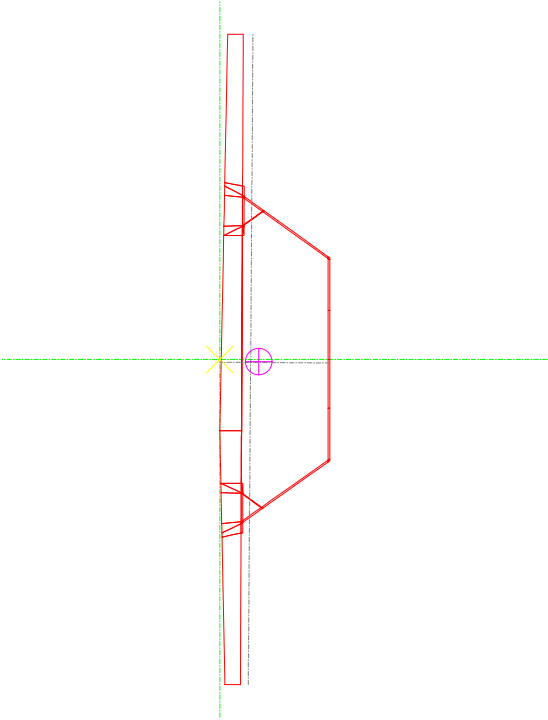




Cross-section : DeckComp0133

Part : 3 Variant : 1

Description : DeckComp



CROSS-SECTION DATA

Cross-section area	7.12761e-01	m2
Shear area - Bending about Z-axis	6.15543e-02	m2
Torsional moment of inertia I	6.07314e-01	m4
Shear Lag factor X (Ax-shear/Ax)	5.49970e-01	m4
Section moment about Y-axis - min	1.00000e+00	m3
Section moment about Y-axis - max	4.92366e+00	m3
Section moment about Y-axis - min	9.46058e-01	m3
Eccentricity Z (Shear Lag)	9.29755e-01	m3
Section moment about Y-axis (Shear Lag)	0.00000e+00	m
Moment of inertia about Y-axis (Shear Lag)	4.92366e+00	m4
Section moment about Z-axis - min	2.19488e-01	m3
Section moment about Z-axis - max	1.72074e-01	m3
Section moment about Z-axis - min	1.40558e-01	m3
Shear Lag factor Z	0.00000e+00	m
Moment of inertia about Z-axis (Shear Lag)	1.00000e+00	m4
Section moment about Z-axis (Shear Lag)	2.19488e-01	m4
Bending axis origin - Eccentricity ey	1.00000e+00	m
Main axis angle	-0.04560	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.62992	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	-0.03471	m
Y-above : Gravity centre - minY	1.27555	m
Y-below : Gravity centre - minY	0.49845	m
Z-left : Gravity centre - minZ	5.20440	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	22.98939	m
Perimeter (inside)	13.29159	m

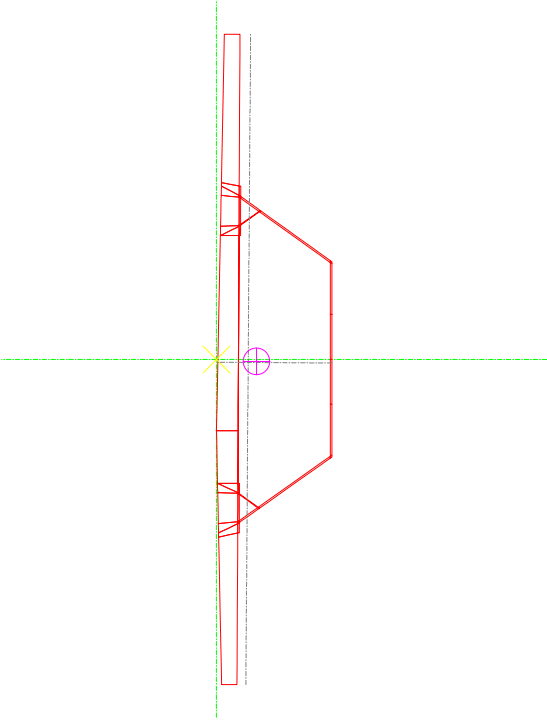
Description:

Project No.

Cross-section : DeckComp0143

Part : 3 Variant : 1

Description : DeckComp

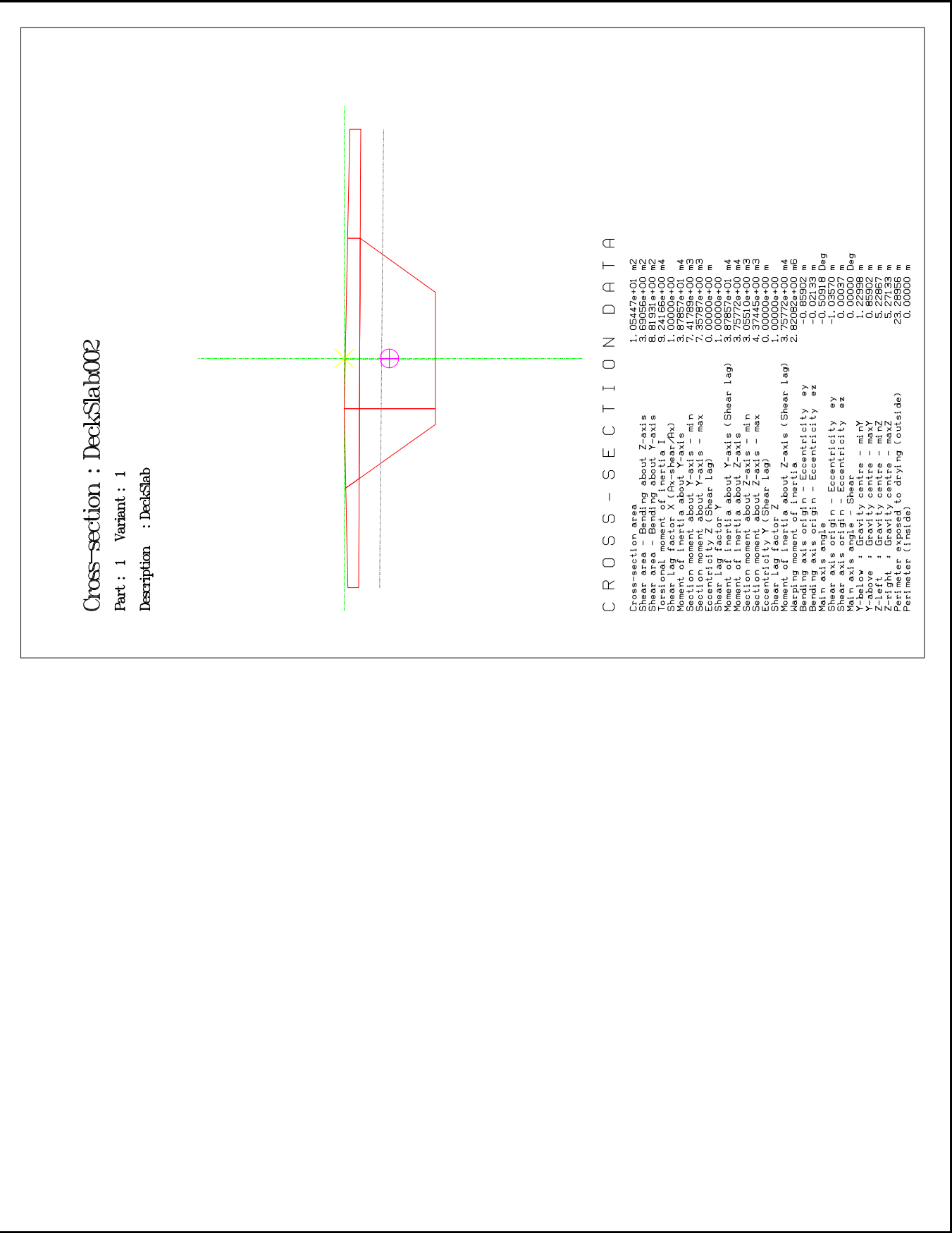
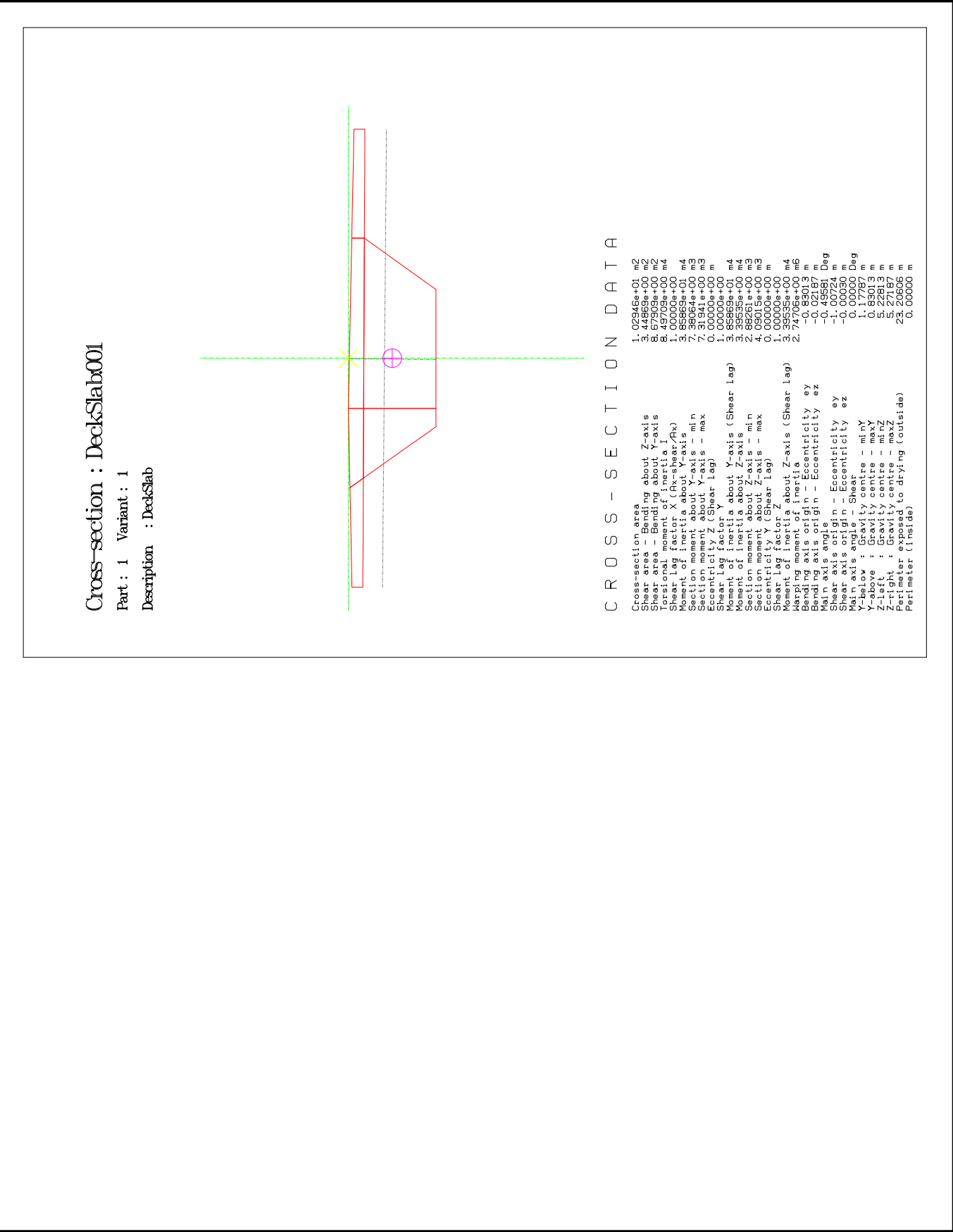


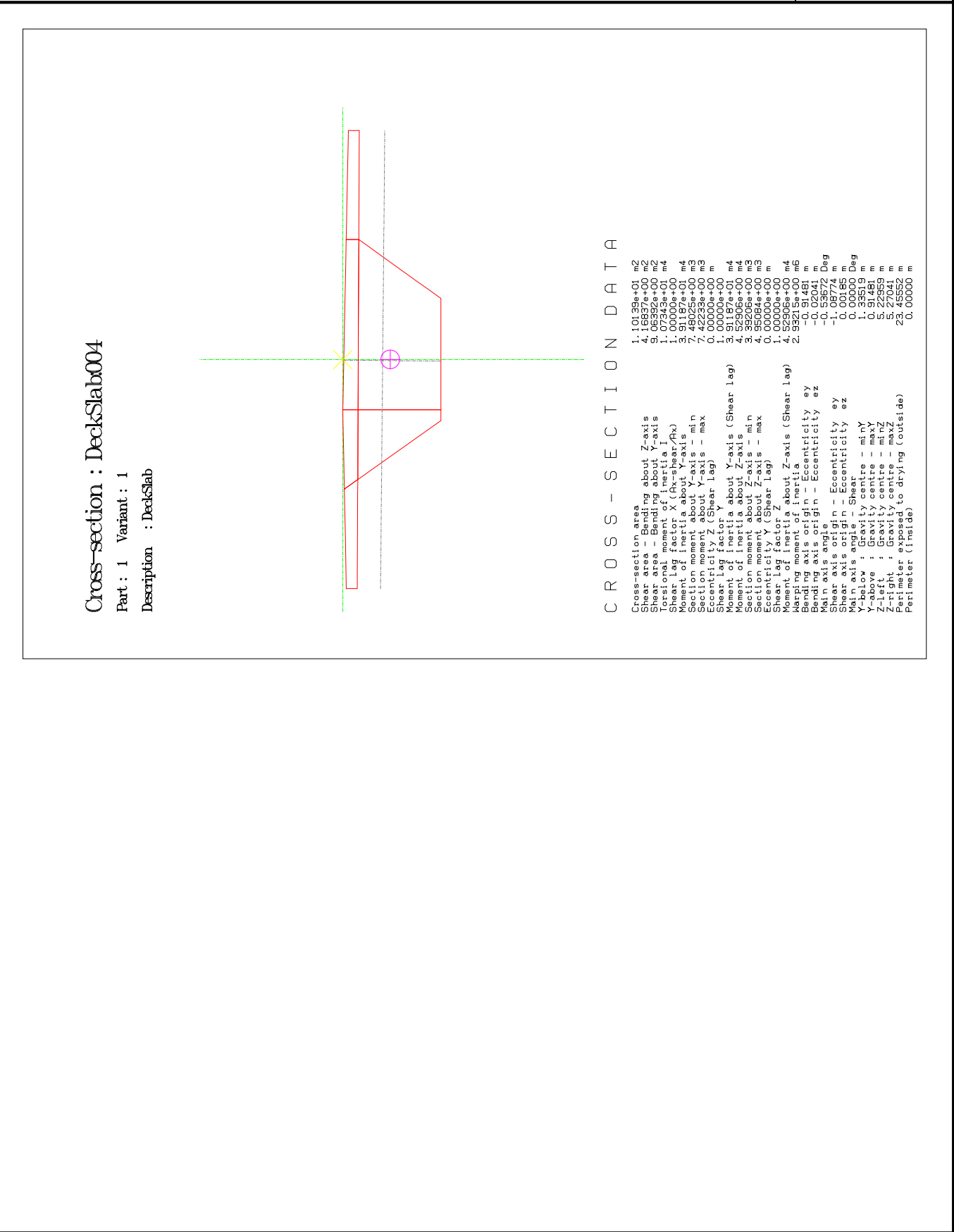
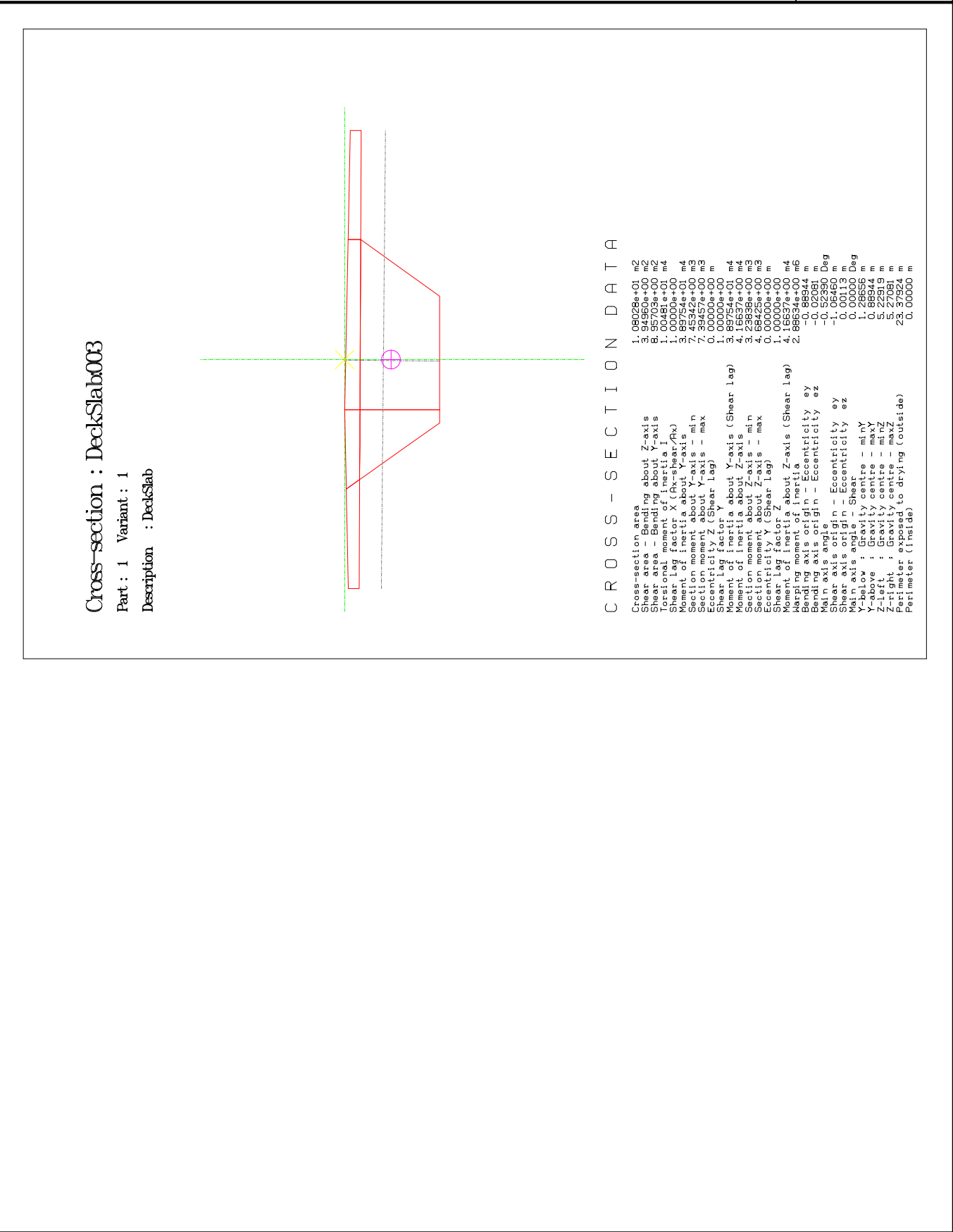
CROSS-SECTION DATA

Cross-section area	7.15054e-01	m2
Shear area - Bending about Z-axis	6.59054e-02	m2
Torsional moment of inertia I	6.05526e-01	m4
Shear Lag factor X (Ax-shear/Ax)	5.88821e-01	m4
Section moment about Y-axis - min	1.00000e+00	m3
Section moment about Y-axis - max	4.92366e+00	m3
Section moment about Y-axis - min	9.47165e-01	m3
Eccentricity Z (Shear Lag)	9.30899e-01	m3
Section moment about Y-axis (Shear Lag)	0.00000e+00	m
Moment of inertia about Y-axis (Shear Lag)	4.92366e+00	m4
Section moment about Z-axis - min	2.19488e-01	m3
Section moment about Z-axis - max	1.72074e-01	m3
Section moment about Z-axis - min	1.40558e-01	m3
Shear Lag factor Z	0.00000e+00	m
Moment of inertia about Z-axis (Shear Lag)	1.00000e+00	m4
Section moment about Z-axis (Shear Lag)	2.19488e-01	m4
Bending axis origin - Eccentricity ey	1.00000e+00	m
Main axis angle	-0.04560	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.62992	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	-0.03471	m
Y-above : Gravity centre - minY	1.35039	m
Y-below : Gravity centre - minY	0.51261	m
Z-left : Gravity centre - minZ	5.20453	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	23.08939	m
Perimeter (inside)	13.38333	m

Description:

Project No.

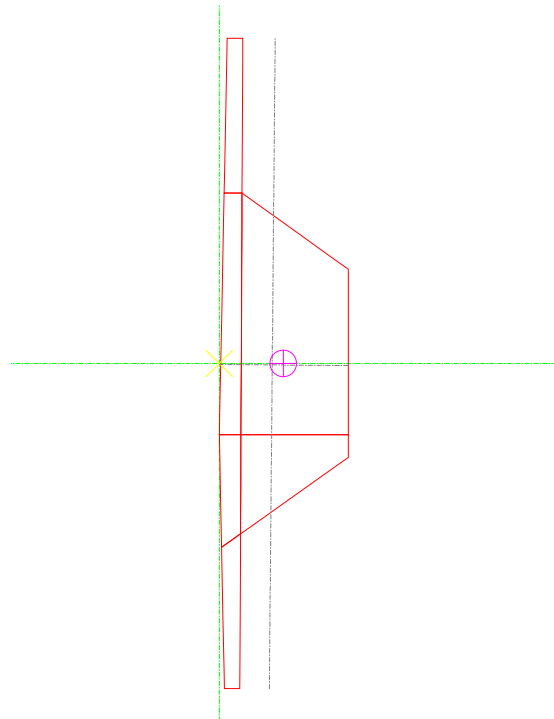






Part: 1 Variant: 1

Description : DeckSlab



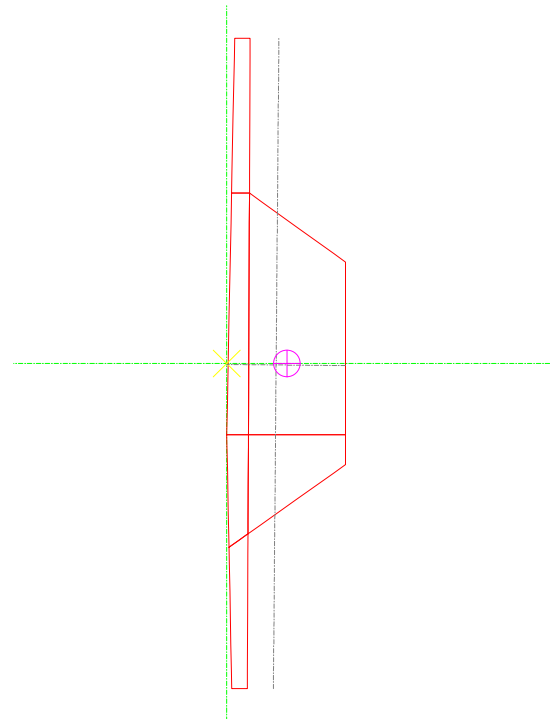
CROSS-SECTION DATA

Cross-section area	1. 05234e+01	m2
Area moment about Z-axis	2. 1.00000e+00	m4
Area moment about Y-axis	3. 8.07555e+00	m4
Functional moment of inertia	4. 9.17659e+00	m4
Shear factor X (bx-shear/Ax)	5. 1.00000e+00	m3
Moment of inertia about Y-axis	6. 7.41854e+00	m4
Moment of inertia about Z-axis	7. 4.18540e+00	m4
Section moment about Y-axis - max	7. 3.55471e+00	m3
Section moment about Z-axis - max	8. 0.00000e+00	m3
Shear lag factor	9. 0.00000e+00	m4
Y-axis moment about Y-axis (Shear lag)	10. 0.00000e+00	m4
Y-axis moment about Z-axis	11. 7.25751e+00	m4
Section moment about Z-axis - min	12. 3.04258e+00	m3
Section moment about Z-axis - max	13. 4.35972e+00	m3
Shear lag factor (Z-lag)	14. 0.00000e+00	m4
Moment of inertia about Z-axis (Shear lag)	15. 7.25751e+00	m4
Warping moment of inertia	16. 2.814955e+00	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	17. 0.00330	m
Bending axis origin - Eccentricity ez	18. -0.0337	m
Main axis angle	19. -0.50601	deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	20. 1.03330	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	21. 0.00330	m
Y-axis gravity centre - min Y	22. 1.22546	m
Y-axis gravity centre - max Y	23. 8.55654	m
Z-left	24. 5.29853	m
Z-right	25. 5.29853	m
Perimeter (inside)	26. 23.26234	m
Perimeter (exp. to drying (outside)	27. 0.00000	m
Perimeter (inside)	28. 22.222	m



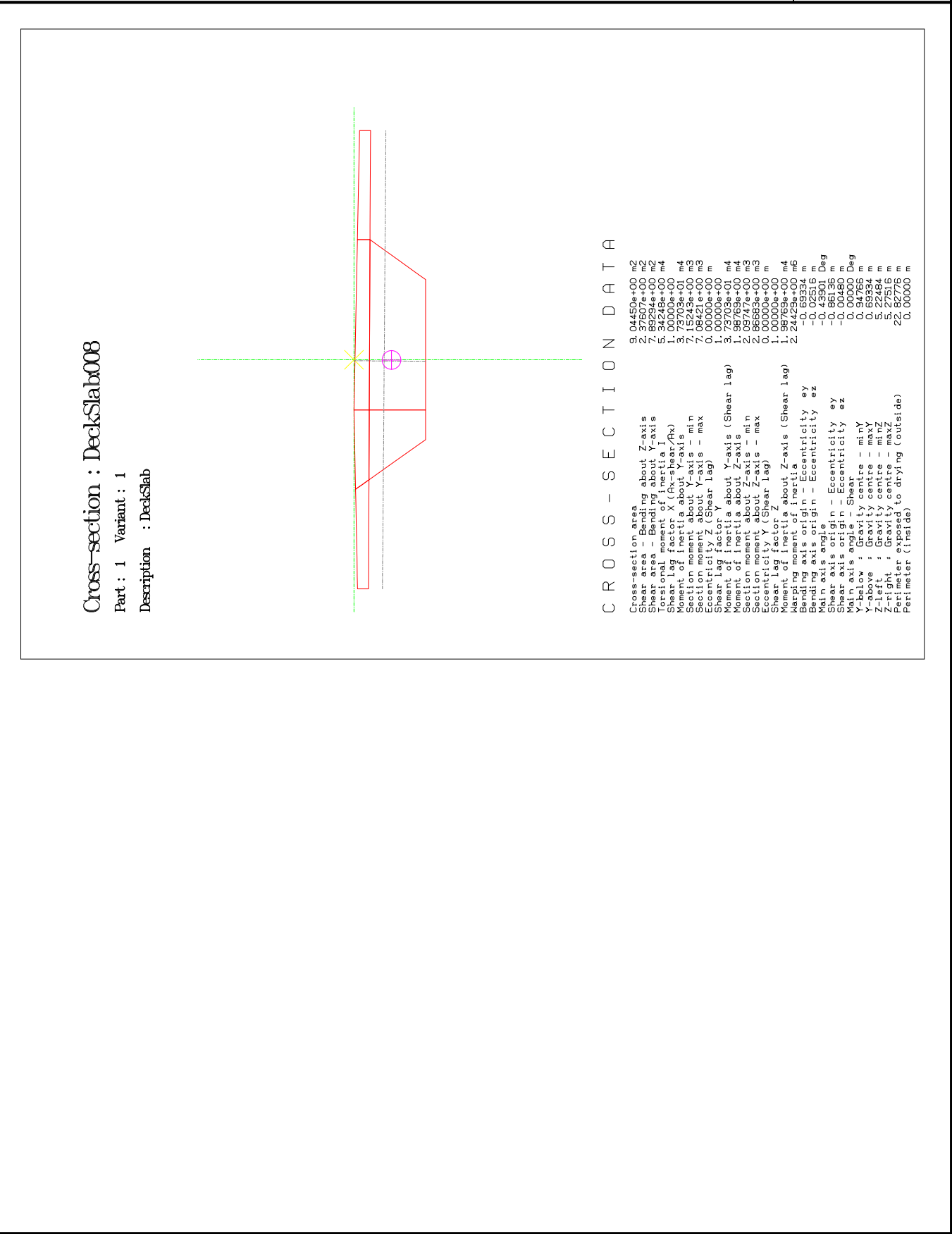
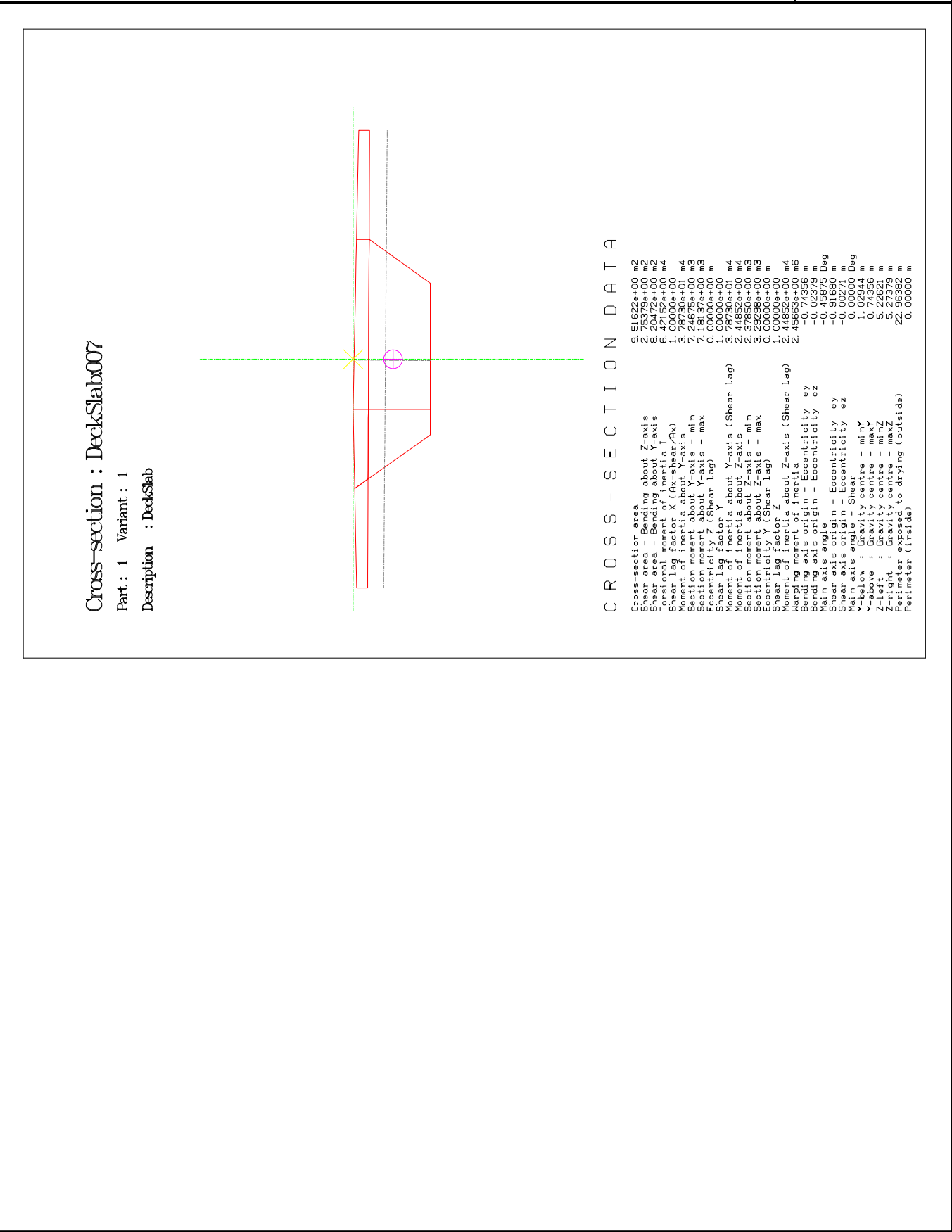
Part : 1 Variant : 1

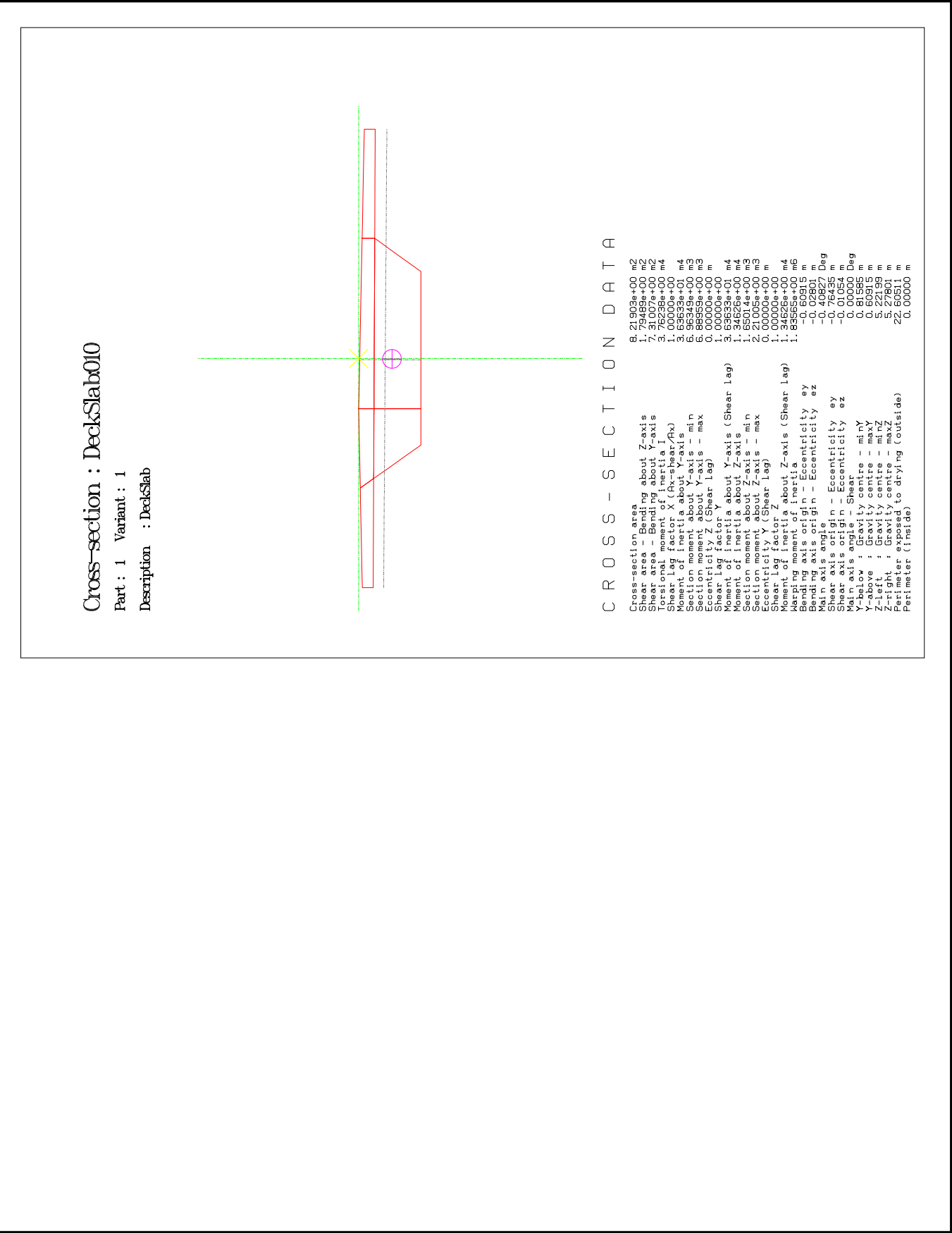
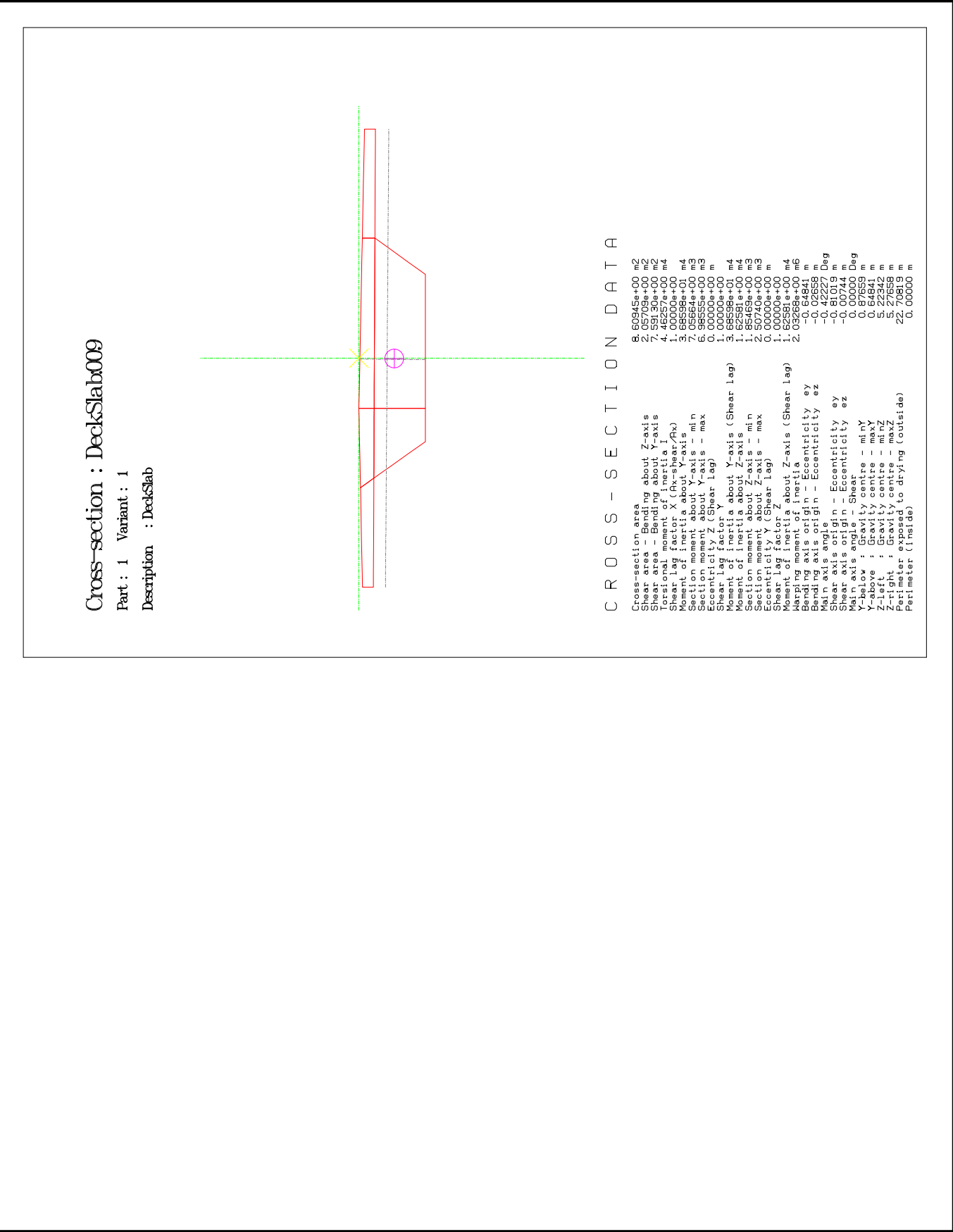
Description : DeckSlab



CROSS-SECTION DATA

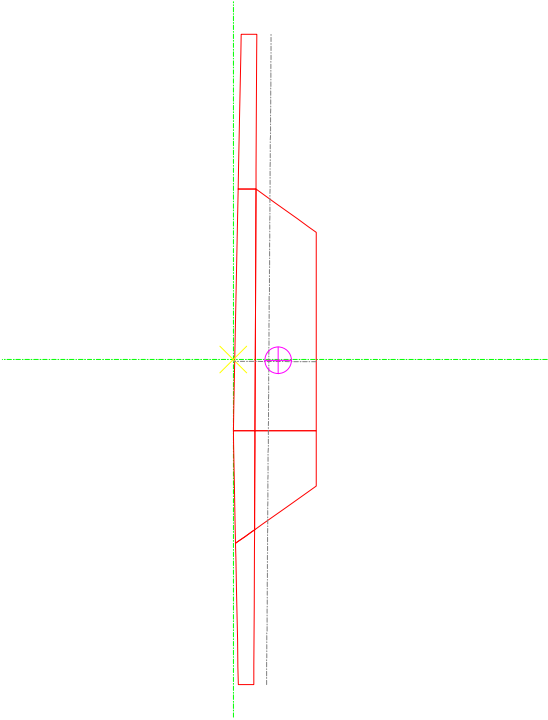
Cross-section area	1. 00123e+01	m2
Shear area - Bending about Z-axis	3. 16639e+00	m2
Shear area - Bending about Y-axis	7. 70735e+00	m2
Shear area - Torsion	7. 70735e+00	m2
Shear factor X (fx-shear/Ax)	1. 00000e+00	m4
Shear factor Y (fy-shear/By)	3. 83474e+01	m4
Section moment about Y-axis - min	7. 23522e+00	m
Section moment about Y-axis - max	7. 23522e+00	m
Eccentricity Z (Shear Lag)	0. 00000e+00	m
Shear Lag factor Y	1. 00000e+00	m
Moment of inertia about Y-axis (Shear Lag)	3. 83474e+01	m4
Section moment about Z-axis - min	2. 65186e+00	m3
Section moment about Z-axis - max	3. 78645e+00	m3
Eccentricity Y (Shear Lag)	0. 00000e+00	m
Moment of inertia about Z-axis (Shear Lag)	3. 02223e+00	m4
Warping moment of inertia	2. 65186e+00	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0. 739817	m
Warping axis origin - Eccentricity ez	-0. 481833	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0. 974589	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	-0. 00108	m
Warping axis origin - Eccentricity ey	1. 121933	Deg
Warping axis origin - Eccentricity ez	0. 739817	m
Y-above : Gravity centre - max Y	5. 22748	m
Z-right : Gravity centre - max Z	1. 1526	m
Z-right : Gravity centre - max Z	23. 11526	m
Perimeter (inside)	0. 00000	m
Perimeter (outside)	0. 00000	m





Cross-section : DeckSlab011

Part : 1 Variant : 1
Description : DeckSlab

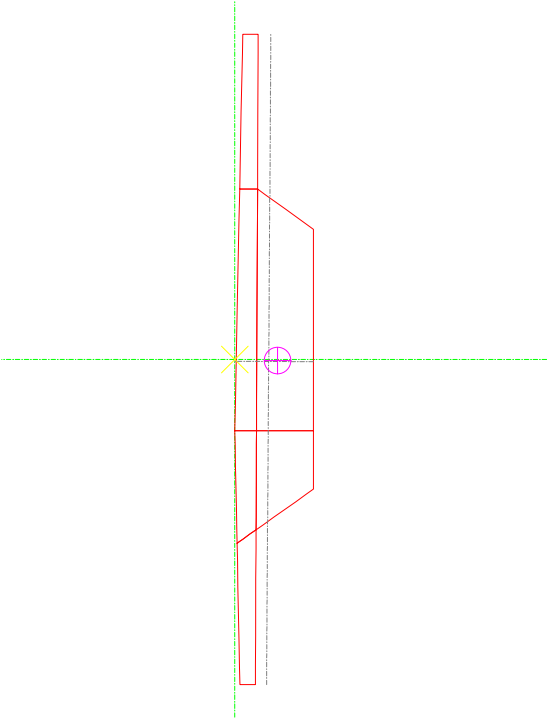


CROSS-SECTION DATA

Cross-section area	7.87596e+00	m2
Shear area - Bending about Z-axis	1.58326e+00	m2
Torsional moment of inertia I	7.05525e+00	m4
Shear Lag factor X (Ax=Shear/Ax)	3.21319e+00	m4
Section moment about Y-axis - min	3.59971e+01	m4
Section moment about Y-axis - max	6.87605e+00	m3
Eccentricity Z (Shear Lag)	6.79948e+00	m3
Section moment about Y-axis (Shear Lag)	0.00000e+00	m
Moment of inertia about Y-axis (Shear Lag)	3.59971e+01	m4
Section moment about Z-axis - min	1.13206e+00	m3
Section moment about Z-axis - max	1.48074e+00	m3
Eccentricity Y (Shear Lag)	0.00000e+00	m
Shear Lag factor Z	1.00000e+00	m
Moment of inertia about Z-axis (Shear Lag)	1.13206e+00	m4
Warping moment of inertia	1.58089e+00	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.02944	m
Main axis angle	-0.39657	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.72422	m
Y-above : Gravity centre - minY	-0.01395	m
Y-below : Gravity centre - minY	0.78452	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.57548	m
Z-left : Gravity centre - minZ	5.22050	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	5.27744	m
Perimeter (outside)	22.51749	m
Perimeter (inside)	20.00000	m

Cross-section : DeckSlab012

Part : 1 Variant : 1
Description : DeckSlab



CROSS-SECTION DATA

Cross-section area	7.59991e+00	m2
Shear area - Bending about Z-axis	1.42015e+00	m2
Torsional moment of inertia I	6.83749e+00	m4
Shear Lag factor X (Ax=Shear/Ax)	2.79996e+00	m4
Section moment about Y-axis - min	3.50000e+01	m4
Section moment about Y-axis - max	6.79915e+00	m3
Eccentricity Z (Shear Lag)	6.72018e+00	m3
Section moment about Y-axis (Shear Lag)	0.00000e+00	m
Moment of inertia about Y-axis (Shear Lag)	3.59970e+01	m4
Section moment about Z-axis - min	1.34694e+00	m3
Section moment about Z-axis - max	1.07713e+00	m3
Eccentricity Y (Shear Lag)	0.00000e+00	m
Shear Lag factor Z	1.00000e+00	m
Moment of inertia about Z-axis (Shear Lag)	1.34694e+00	m4
Warping moment of inertia	1.51626e+00	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.02944	m
Main axis angle	-0.39657	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.69087	m
Y-above : Gravity centre - minY	-0.01741	m
Y-below : Gravity centre - minY	0.72303	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.54797	m
Z-left : Gravity centre - minZ	5.21934	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	5.28066	m
Perimeter (outside)	22.51749	m
Perimeter (inside)	20.00000	m

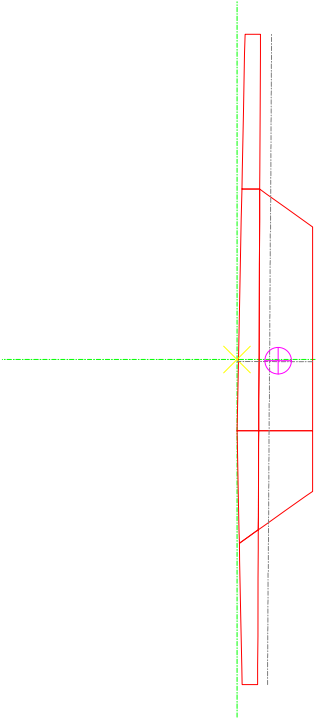
Description:

Project No.

Description:

Project No.

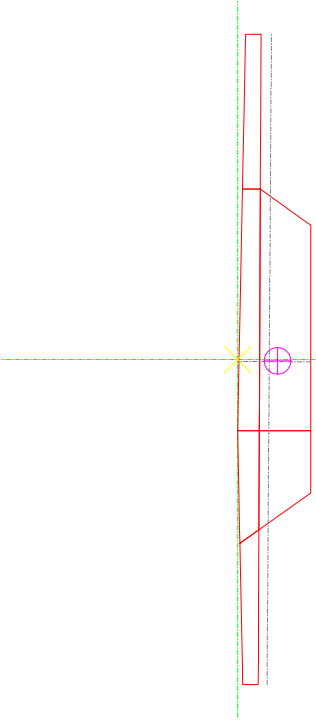
Cross-section : DeckSlab013
Part : 1 Variant : 1
Description : DeckSlab



CROSS-SECTION DATA

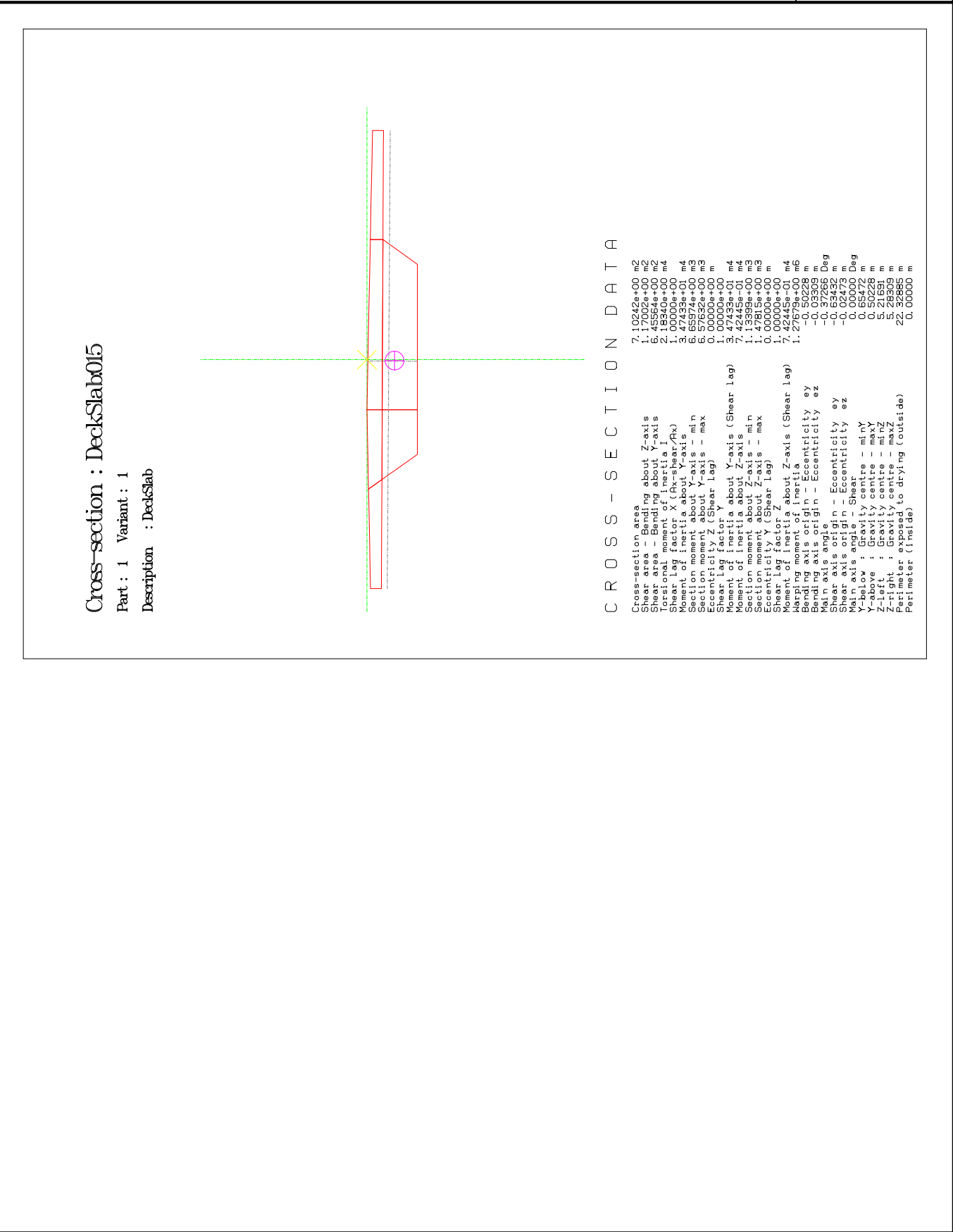
Cross-section area	7.36557e+00	m2
Shear area - Bending about Z-axis	1.30071e+00	m2
Torsional moment of inertia I	6.66344e+00	m4
Shear Lag factor X (Ax-shear/Ax)	2.50294e+00	m4
Section moment about Y-axis - min	1.00000e+00	m4
Section moment about Y-axis - max	3.51518e+01	m4
Section moment about Z-axis - min	6.73630e+00	m3
Section moment about Z-axis - max	6.65535e+00	m3
Eccentricity Z (Shear Lag)	0.00000e+00	m
Shear Lag factor Z	0.00000e+00	m
Moment of inertia about Y-axis (Shear Lag)	3.51518e+01	m4
Moment of inertia about Z-axis	8.61632e-01	m4
Section moment about Z-axis - min	1.24650e+00	m3
Section moment about Z-axis - max	1.25978e+00	m3
Shear Lag factor Z	1.00000e+00	m
Moment of inertia about Z-axis (Shear Lag)	8.61632e-01	m4
Warping moment of inertia	1.40466e+00	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.03174	m
Main axis angle	-0.38052	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.66480	m
Y-above : Gravity centre - minY	-0.02053	m
Y-below : Gravity centre - minY	0.69124	m
Z-left : Gravity centre - maxZ	0.52676	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	5.21826	m
Perimeter (inside)	22.38173	m
Perimeter (outside)	22.00000	m

Cross-section : DeckSlab014
Part : 1 Variant : 1
Description : DeckSlab



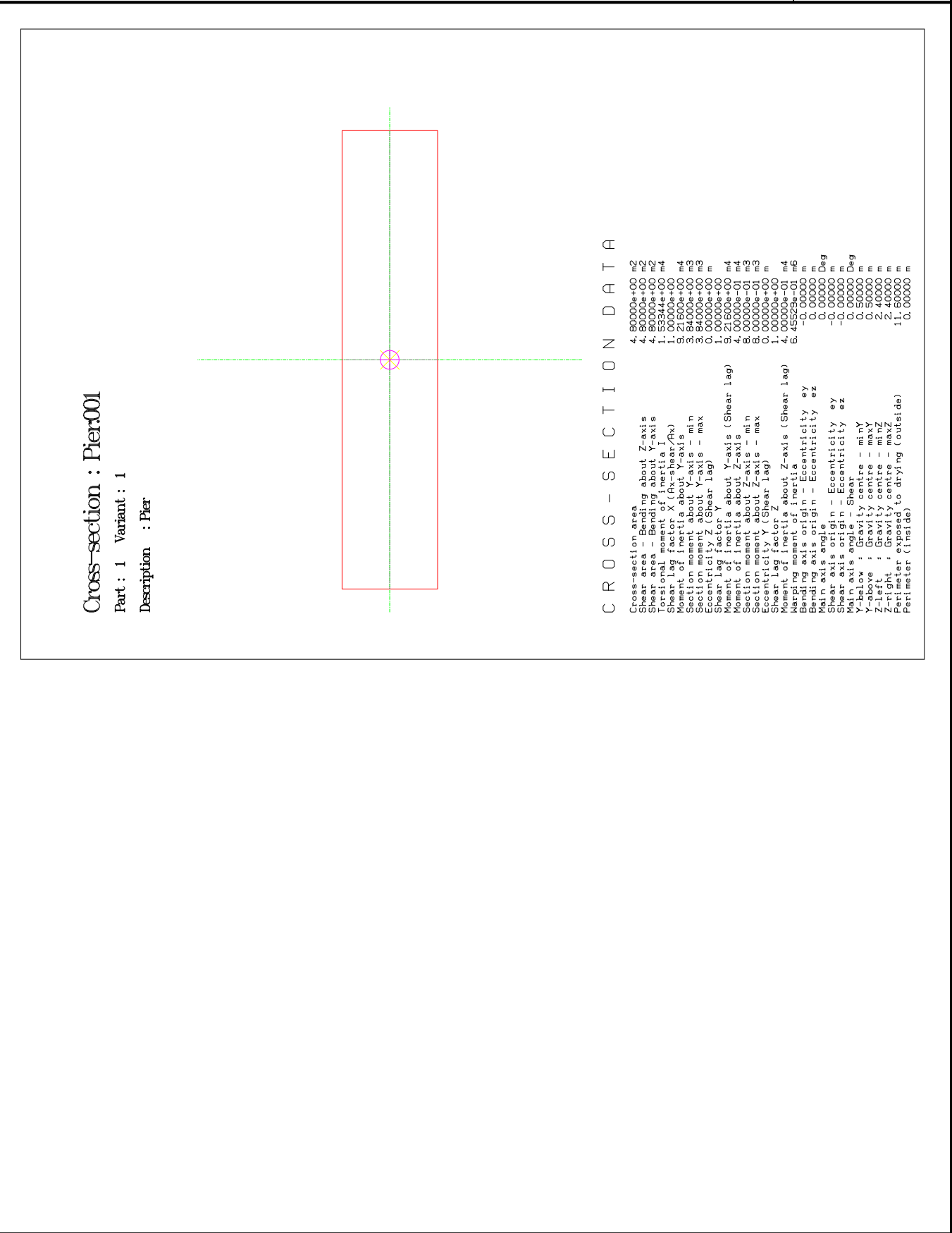
CROSS-SECTION DATA

Cross-section area	7.20227e+00	m2
Shear area - Bending about Z-axis	1.21841e+00	m2
Torsional moment of inertia I	6.53456e+00	m4
Shear Lag factor X (Ax-shear/Ax)	2.30106e+00	m4
Section moment about Y-axis - min	1.00000e+00	m4
Section moment about Y-axis - max	3.49009e+01	m4
Section moment about Z-axis - min	6.68915e+00	m3
Section moment about Z-axis - max	6.60668e+00	m3
Eccentricity Z (Shear Lag)	0.00000e+00	m
Shear Lag factor Z	0.00000e+00	m
Moment of inertia about Y-axis (Shear Lag)	3.49009e+01	m4
Moment of inertia about Z-axis	7.86148e-01	m4
Section moment about Z-axis - min	1.17602e+00	m3
Section moment about Z-axis - max	1.55504e+00	m3
Shear Lag factor Z	1.00000e+00	m
Moment of inertia about Z-axis (Shear Lag)	7.86148e-01	m4
Warping moment of inertia	1.32466e+00	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.03156	m
Main axis angle	-0.37561	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.64587	m
Y-above : Gravity centre - minY	-0.02307	m
Y-below : Gravity centre - minY	0.66848	m
Z-left : Gravity centre - maxZ	0.51152	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	5.21744	m
Perimeter (inside)	22.28256	m
Perimeter (outside)	22.00000	m



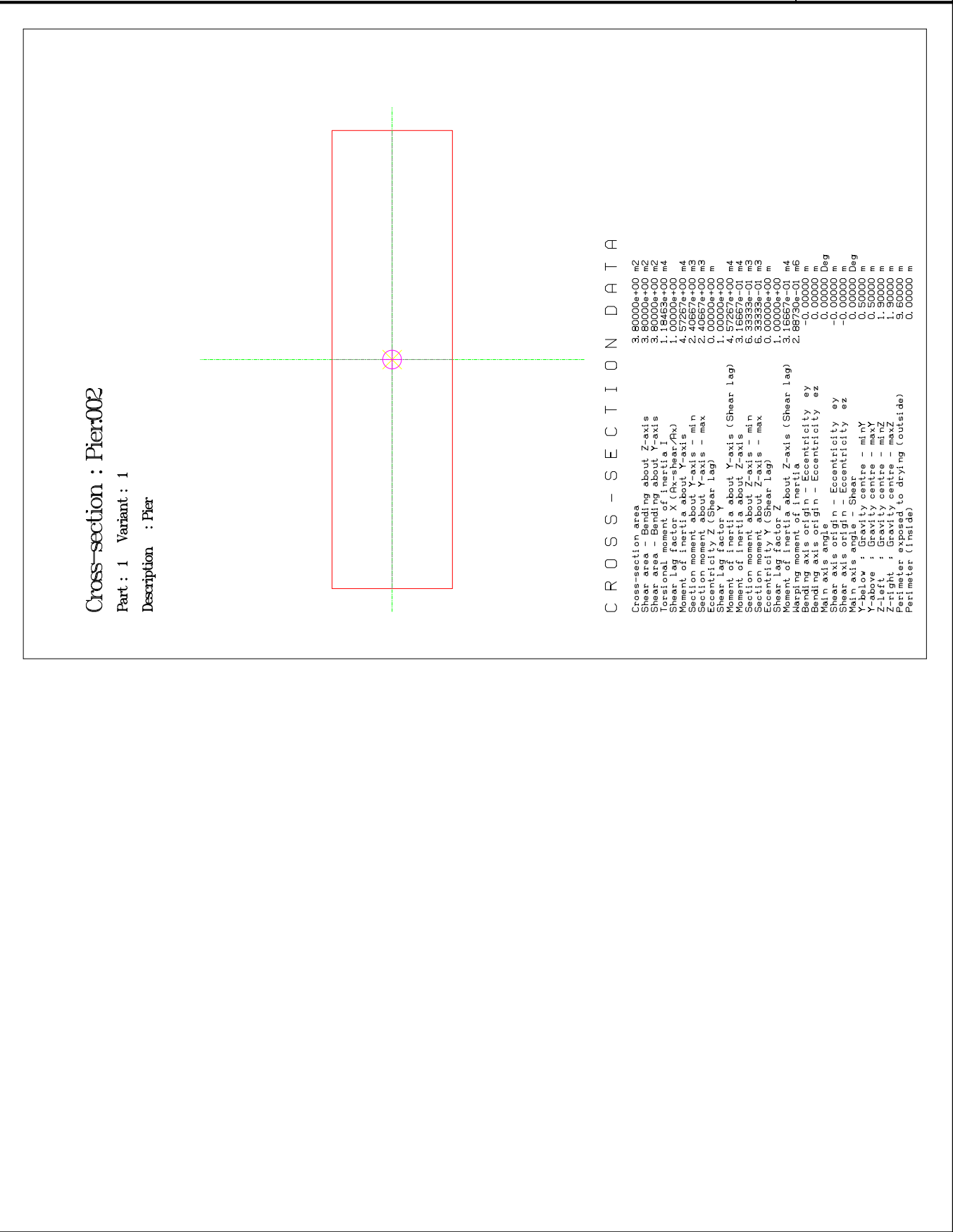
Description:

Project No.



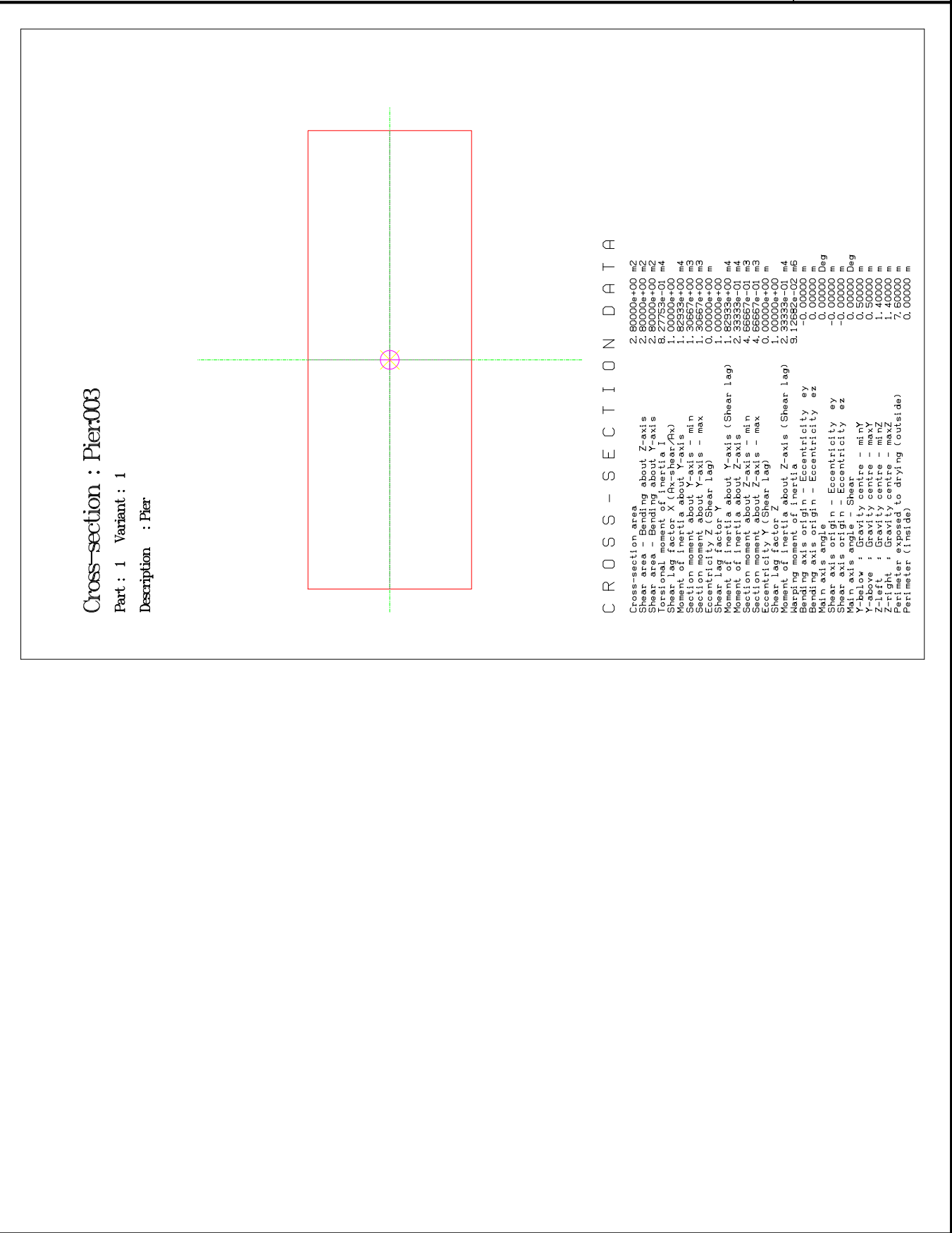
Description:

Project No.



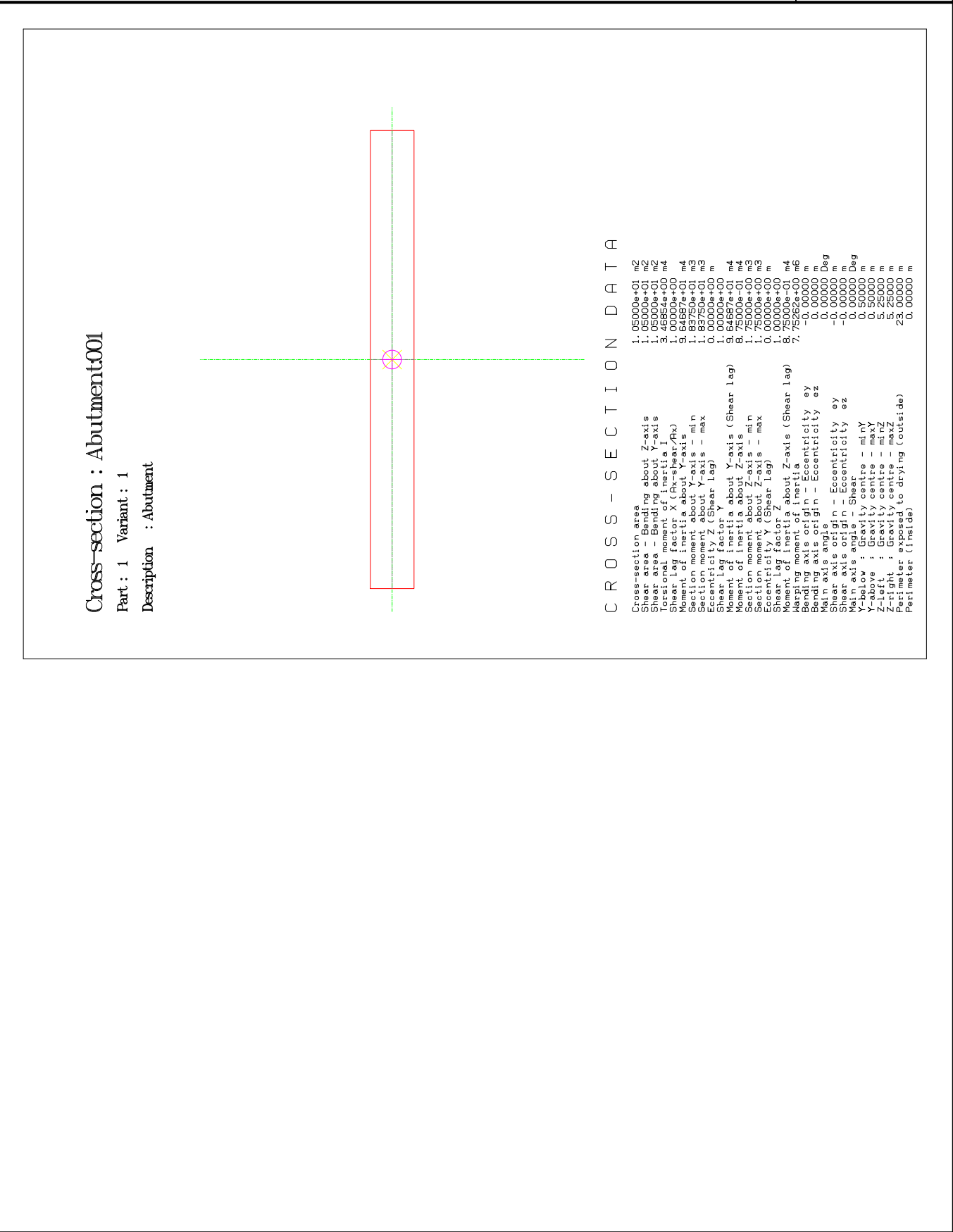
Description:

Project No.



Description:

Project No.



Stage	Initialisation					Start time	0
Action	Input-1	Input-2	Input-3	Output-1	Output-2	dT	0
GoDel	*.lst	*					
GoDel	*.pl*	*					

Stage	Stage 01 Selfweight 1					Start time	0
Activation	From	To	Step			Duration	20
	119	134	1				
	2001						
	2002						
	2201						
	3001						
	3201	3203	1				
	10019	10021	1				
	10023	10033	1				
Action	Input-1	Input-2	Input-3	Output-1	Output-2	dT	
Stress		PT-V2a_ST			*		
Calc	PT-V2a				*		
Calc	SW01				*		
Grout		PT-V2a_ST			*		
LcInit	STG-SUM			STG01			
DoPlot	PlotSet1:PI-Stress-Deck	LC=STG01,Scale		*			
Creep	2			CS01	*		20
LcInit	STG-SUM			STG01-cs			
DoPlot	PlotSet1:PI-Stress-Deck	LC=STG01-cs,Scale		*			

Stage	Stage 02 Selfweight 2					Start time	20
Activation	From	To	Step			Duration	21
	201	218	1				
	1001						
	1201	1203	1				
Action	Input-1	Input-2	Input-3	Output-1	Output-2	dT	
Calc	SW02				*		
LcInit	STG-SUM			STG02a			
DoPlot	PlotSet1:PI-Stress-Deck	LC=STG02a,Scale		*			
DoPlot	PlotSet1:PI-St	LC=STG02a,Scale		*			
Creep	1			CS02a	*		21
LcInit	STG-SUM			STG02a-cs			
DoPlot	PlotSet1:PI-Stress-Deck	LC=STG02a-cs,Scale		*			
DoPlot	PlotSet1:PI-St	LC=STG02a-cs,Scale		*			

Stage	Stage 03 Selfweight 3					Start time	41
Deactivation	From	To	Step			Duration	28
	10019	10021	1				
Action	Input-1	Input-2	Input-3	Output-1	Output-2	dT	
Calc	SR-Apo1				*		
LcInit	STG-SUM			STG03a			
DoPlot	PlotSet1:PI-Stress-Deck	LC=STG03a,Scale		*			
DoPlot	PlotSet1:PI-St	LC=STG03a,Scale		*			
Calc	SW03				*		
LcInit	STG-SUM			STG03b			
DoPlot	PlotSet1:PI-Stress-Deck	LC=STG03b,Scale		*			
DoPlot	PlotSet1:PI-St	LC=STG03b,Scale		*			
Creep	1			CS03b	*		14
LcInit	STG-SUM			STG03b-cs			
DoPlot	PlotSet1:PI-Stress-Deck	LC=STG03b-cs,Scale		*			
DoPlot	PlotSet1:PI-St	LC=STG03b-cs,Scale		*			

Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.

RM Bridge Professional Engineering Software

project Puente sobre el Río Baztán

12/11/2023

Stress		PT-V2b_ST				
Calc	PT-V2b	PT-V2b_ST		*		
Grout		PT-V2b_ST		*		
LcInIt	STG-SUM		STG03c	*		
DoPlot	PlotSet1:PI-Stress-Deck	LC=STG03c,Scale	*			
DoPlot	PlotSet1:PI-St	LC=STG03c,Scale	*			
Creep	1		CS03c	*		14
LcInIt	STG-SUM		STG03c-cs	*		
DoPlot	PlotSet1:PI-Stress-Deck	LC=STG03c-cs,Scale	*			
DoPlot	PlotSet1:PI-St	LC=STG03c-cs,Scale	*			
Calc	SW04			*		
LcInIt	STG-SUM		STG03d	*		
DoPlot	PlotSet1:PI-Stress-Deck	LC=STG03d,Scale	*			
DoPlot	PlotSet1:PI-St	LC=STG03d,Scale	*			

Stage	Stage 04	Start time	69			
	Composite and PT	Duration	28			
Activation	From	To	Step			
	101	118	1			
	301	318	1			
Action	Input-1	Input-2	Input-3	Output-1	Output-2	dT
Creep	1			CS04a	*	21
LcInIt	STG-SUM			STG04a-cs	*	
DoPlot	PlotSet1:PI-Stress-Deck	LC=STG04a-cs,Scale	*			
DoPlot	PlotSet1:PI-St	LC=STG04a-cs,Scale	*			
Stress		PT-V2c_ST				
Calc	PT-V2c	PT-V2c_ST		*		
Grout		PT-V2c_ST		*		
LcInIt	STG-SUM		STG04b	*		
DoPlot	PlotSet1:PI-Stress-Deck	LC=STG04b,Scale	*			
DoPlot	PlotSet1:PI-St	LC=STG04b,Scale	*			
Creep	1		CS04b	*		7
LcInIt	STG-SUM		STG04b-cs	*		
DoPlot	PlotSet1:PI-Stress-Deck	LC=STG04b-cs,Scale	*			
DoPlot	PlotSet1:PI-St	LC=STG04b-cs,Scale	*			

Stage	SDL	Start time	97			
	End of construction	Duration	30			
Deactivation	From	To	Step			
	10023	10033	1			
Action	Input-1	Input-2	Input-3	Output-1	Output-2	dT
Calc	SR-Apo2			CS05	*	30
Creep	1			STG05-cs	*	
LcInIt	STG-SUM			*		
DoPlot	PlotSet1:PI-Stress-Deck	LC=STG05-cs,Scale	*			
DoPlot	PlotSet1:PI-St	LC=STG05-cs,Scale	*			
Calc	SDL				*	
LcInIt	STG-SUM		STG-t0	*		
DoPlot	PlotSet1:PI-Stress-Deck	LC=STG-t0,Scale	*			
DoPlot	PlotSet1:PI-St	LC=STG-t0,Scale	*			

Stage	Infinite	Start time	127			
	Creep & Shrinkage	Duration	10000			
Action	Input-1	Input-2	Input-3	Output-1	Output-2	dT
Creep	8			CS-INF	*	10000
LcInIt	STG-SUM			STG-INF	*	
LcAddLc	STG-INF	CS-INF		*		
DoPlot	PlotSet1:PI-Stress-Deck	ScaleStress=3000	*			
DoPlot	PlotSet1:PI-St	LC=STG-INF,Scale	*			

Description:

Project No.

Page : 2

Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.

RM Bridge Professional Engineering Software

project Puente sobre el Río Baztán

12/11/2023

Stage	Addloads	Temperature, Braking, Wind, Bearings fr	Start time	10127		
			Duration	0		
Action	Input-1	Input-2	Input-3	Output-1	Output-2	dT
Calc	SDL-var			SDL2.sup	*	
SupInIt						
SupOrLc	SDL2.sup	SDL-var			*	
Calc	TU+				*	
Calc	TU-				*	
Calc	TG+				*	
Calc	TG-				*	
LcInIt				TComb-1		
LcAddLc	TComb-1	TU+	0.35	TComb-1		
LcAddLc	TComb-1	TG+		TComb-1		
LcInIt				TComb-2		
LcAddLc	TComb-2	TU-	0.35	TComb-2		
LcAddLc	TComb-2	TG+		TComb-2		
LcInIt				TComb-3		
LcAddLc	TComb-3	TU+	0.35	TComb-3		
LcAddLc	TComb-3	TG-		TComb-3		
LcInIt				TComb-4		
LcAddLc	TComb-4	TU-	0.35	TComb-4		
LcAddLc	TComb-4	TG-		TComb-4		
LcInIt				TComb-5		
LcAddLc	TComb-5	TU+		TComb-5		
LcAddLc	TComb-5	TG+	0.75	TComb-5		
LcInIt				TComb-6		
LcAddLc	TComb-6	TU+		TComb-6		
LcAddLc	TComb-6	TG-	0.75	TComb-6		
LcInIt				TComb-7		
LcAddLc	TComb-7	TU-		TComb-7		
LcAddLc	TComb-7	TG+	0.75	TComb-7		
LcInIt				TComb-8		
LcAddLc	TComb-8	TU-		TComb-8		
LcAddLc	TComb-8	TG-	0.75	TComb-8		
SupInIt				Temp.sup		
SupOrLc	Temp.sup	TU+				
SupOrLc	Temp.sup	TU-				
SupOrLc	Temp.sup	TG+				
SupOrLc	Temp.sup	TG-				
SupOrLc	Temp.sup	TComb-1				
SupOrLc	Temp.sup	TComb-2				
SupOrLc	Temp.sup	TComb-3				
SupOrLc	Temp.sup	TComb-4				
SupOrLc	Temp.sup	TComb-5				
SupOrLc	Temp.sup	TComb-6				
SupOrLc	Temp.sup	TComb-7				
SupOrLc	Temp.sup	TComb-8				
Calc	TU+Apo				*	
Calc	TU-Apo				*	
LcInIt				TComb-1Apo		
LcAddLc	TComb-1Apo	TU+Apo	0.35	TComb-1Apo		
LcAddLc	TComb-1Apo	TG+		TComb-1Apo		
LcInIt				TComb-2Apo		
LcAddLc	TComb-2Apo	TU-Apo	0.35	TComb-2Apo		
LcAddLc	TComb-2Apo	TG+		TComb-2Apo		
LcInIt				TComb-3Apo		
LcAddLc	TComb-3Apo	TU+Apo	0.35	TComb-3Apo		
LcAddLc	TComb-3Apo	TG-		TComb-3Apo		
LcInIt				TComb-4Apo		
LcAddLc	TComb-4Apo	TU-Apo	0.35	TComb-4Apo		
LcAddLc	TComb-4Apo	TG-		TComb-4Apo		
LcInIt				TComb-5Apo		
LcAddLc	TComb-5Apo	TU+Apo		TComb-5Apo		
LcAddLc	TComb-5Apo	TG+	0.75	TComb-5Apo		

Description:

Project No.

Page : 3

Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.

RM Bridge Professional Engineering Software

project

Puente sobre el Río Baztán

12/11/2023

SupInit				TankL1a.sup		
SupInit				TankL2a.sup		
SupInit				TankL1b.sup		
SupInit				TankL2b.sup		
Infl	11			*	*	
Infl	12			*	*	
Infl	13			*	*	
Infl	14			*	*	
Infl	21			*	*	
Infl	22			*	*	
Infl	23			*	*	
LiveL	11	1		SCUL1a.sup	*	
LiveL	12	2		SCUL2a.sup	*	
LiveL	13	3		SCUL3a.sup	*	
LiveL	14	4		SCUL4.sup	*	
LiveL	21	1		SCUL1b.sup	*	
LiveL	22	2		SCUL2b.sup	*	
LiveL	23	3		SCUL3b.sup	*	
LiveL	11	5		TankL1a.sup	*	
LiveL	12	6		TankL2a.sup	*	
LiveL	21	5		TankL1b.sup	*	
LiveL	22	6		TankL2b.sup	*	
SupAddSup	SCUa.sup	SCUL1a.sup				
SupAndSup	SCUa.sup	SCUL2a.sup				
SupAndSup	SCUa.sup	SCUL3a.sup				
SupAndSup	SCUa.sup	SCUL4.sup	0.5			
SupAddSup	SCUb.sup	SCUL1b.sup				
SupAndSup	SCUb.sup	SCUL2b.sup				
SupAndSup	SCUb.sup	SCUL3b.sup				
SupAndSup	SCUb.sup	SCUL4.sup	0.5			
SupOrSup	SCU.sup	SCUa.sup				
SupOrSup	SCU.sup	SCUb.sup				
SupAddSup	Tanka.sup	TankL1a.sup				
SupAndSup	Tanka.sup	TankL2a.sup				
SupAddSup	Tankb.sup	TankL1b.sup				
SupAndSup	Tankb.sup	TankL2b.sup				
SupOrSup	Tank.sup	Tanka.sup				
SupOrSup	Tank.sup	Tankb.sup				
SupAddSup	traffic.sup	Tank.sup				
SupAndSup	traffic.sup	SCU.sup				

Stage	SLS				Start time	10127
	SLS verifications				Duration	0
Action	Input-1	Input-2	Input-3	Output-1	Output-2	dT
SupComb	1			Cuasi-0.sup		
SupComb	2			Cuasi-l.sup		
SupComb	3			Frec-Gr1-0.sup		
SupComb	4			Frec-Gr1-l.sup		
SupComb	5			Frec-Gr2-0.sup		
SupComb	6			Frec-Gr2-l.sup		
SupComb	7			Rara-sc_Gr1-0.sup		
SupComb	8			Rara-sc_Gr1-l.sup		
SupComb	9			Rara-sc_Gr2-0.sup		
SupComb	10			Rara-sc_Gr2-l.sup		
SupComb	11			Rara-T_0.sup		
SupComb	12			Rara-T_l.sup		
SupComb	13			Rara-V_0.sup		
SupComb	14			Rara-V_l.sup		
SupInit				Cuasi.sup		
SupAddSup	Cuasi.sup	Cuasi-0.sup				
SupOrSup	Cuasi.sup	Cuasi-l.sup				
SupInit				Frec-0.sup		
SupInit				Frec-l.sup		

Description:

Project No.

Page :

5

Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.

RM Bridge Professional Engineering Software

project

Puente sobre el Río Baztán

K2 INGENIERIA

12/11/2023

SupComb	31			RaraApo-V_0.sup		
SupComb	32			RaraApo-V_I.sup		
SupInit				RaraApo-0.sup		
SupAddSup	RaraApo-0.sup	RaraApo-sc_Gr1-				
SupOrSup	RaraApo-0.sup	RaraApo-sc_Gr2-				
SupOrSup	RaraApo-0.sup	RaraApo-T_0.sup				
SupOrSup	RaraApo-0.sup	RaraApo-V_0.sup				
SupInit				RaraApo-I.sup		
SupAddSup	RaraApo-I.sup	RaraApo-sc_Gr1-				
SupOrSup	RaraApo-I.sup	RaraApo-sc_Gr2-				
SupOrSup	RaraApo-I.sup	RaraApo-T_I.sup				
SupOrSup	RaraApo-I.sup	RaraApo-V_I.sup				
SupInit				RaraApo.sup		
SupAddSup	RaraApo.sup	RaraApo-0.sup				
SupOrSup	RaraApo.sup	RaraApo-I.sup				

Stage	ULS				Start time	10127
	ULS verifications				Duration	0
Action	Input-1	Input-2	Input-3	Output-1	Output-2	dT
SupComb	15			ULS-SC_Gr1-0.sup		
SupComb	16			ULS-SC_Gr1-I.sup		
SupComb	17			ULS-SC_Gr2-0.sup		
SupComb	18			ULS-SC_Gr2-I.sup		
SupComb	19			ULS-T_0.sup		
SupComb	20			ULS-T_I.sup		
SupComb	21			ULS-V_0.sup		
SupComb	22			ULS-V_I.sup		
SupComb	24			ULS-Lentas.sup		
SupInit				ULS-0.sup		
SupInit				ULS-I.sup		
SupAddSup	ULS-0.sup	ULS-SC_Gr1-0.s				
SupOrSup	ULS-0.sup	ULS-SC_Gr2-0.s				
SupOrSup	ULS-0.sup	ULS-T_0.sup				
SupOrSup	ULS-0.sup	ULS-V_0.sup				
SupAddSup	ULS-I.sup	ULS-SC_Gr1-I.su				
SupOrSup	ULS-I.sup	ULS-SC_Gr2-I.su				
SupOrSup	ULS-I.sup	ULS-T_I.sup				
SupOrSup	ULS-I.sup	ULS-V_I.sup				
SupInit				UMz-0.sup		
SupInit				UMz-I.sup		
UltSup	ULS-0.sup	Mz,STG-SUM		UMz-0.sup	*	
UltSup	ULS-I.sup	Mz,STG-INF		UMz-I.sup	*	
DoPlot	PlotSet1:PI-Mz-D-Sup	SUP1=UMz-0.sup	ScaleMz=15000	*		
DoPlot	PlotSet1:PI-Mz-D-Sup	SUP1=UMz-I.sup	ScaleMz=15000	*		
SupInit				ULS.sup		
SupAddSup	ULS.sup	ULS-0.sup				
SupOrSup	ULS.sup	ULS-I.sup				
DoRep	CORT_ELU				*	
SupInit				SteelRes.Sup		
UltRes	Ultimo.xls			SteelRes.sup	*	
ResChkSup	ULS.sup	SteelRes.sup	Ultimo.xls		*	
SupComb	33			ULSapo-SC_Gr1-0.sup		
SupComb	34			ULSapo-SC_Gr1-I.sup		
SupComb	35			ULSapo-SC_Gr2-0.sup		
SupComb	36			ULSapo-SC_Gr2-I.sup		
SupComb	37			ULSapo-T_0.sup		
SupComb	38			ULSapo-T_I.sup		
SupComb	39			ULSapo-V_0.sup		
SupComb	40			ULSapo-V_I.sup		
SupInit				ULSapo-0.sup		
SupInit				ULSapo-I.sup		
SupAddSup	ULSapo-0.sup	ULSapo-SC_Gr1-				
SupOrSup	ULSapo-0.sup	ULSapo-SC_Gr2-				

Description:

Project No.

Page :

7

Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.

RM Bridge Professional Engineering Software

project

Puente sobre el Río Baztán

12/11/2023

RespS

4

ACTIVE

resp-x_q.sup

*

RespS

5

ACTIVE

resp-y_q.sup

*

RespS

6

ACTIVE

resp-z_q.sup

*

ListSup

resp-x_q.sup

*

ListSup

resp-y_q.sup

*

ListSup

resp-z_q.sup

*

Stage

SUP SPECTRAL

Direction combination

Start time 10127

Duration 0

Action

Input-1

Input-2

Input-3

Output-1

Output-2

dT

SupInit

resp-x.sup

1.0

resp-max-x.sup

SupAddSup

resp-max-x.sup

resp-y.sup

.3,.3

SupAddSup

resp-max-x.sup

resp-z.sup

.3,.3

SupInit

resp-y.sup

1.0

resp-max-y.sup

SupAddSup

resp-max-y.sup

resp-x.sup

.3,.3

SupAddSup

resp-max-y.sup

resp-z.sup

.3,.3

SupInit

resp-z.sup

1.0

resp-max-z.sup

SupAddSup

resp-max-z.sup

resp-x.sup

.3,.3

SupAddSup

resp-max-z.sup

resp-y.sup

.3,.3

SupInit

resp-max-x.sup

resp-max.sup

SupOrSup

resp-max.sup

resp-max-x.sup

SupOrSup

resp-max.sup

resp-max-y.sup

SupOrSup

resp-max.sup

resp-max-z.sup

ListSup

resp-max.sup

*

SupInit

resp-x_q.sup

1.0

resp-max-x_q.sup

SupAddSup

resp-max-x_q.sup

resp-y_q.sup

.3,.3

SupAddSup

resp-max-x_q.sup

resp-z_q.sup

.3,.3

SupInit

resp-y_q.sup

1.0

resp-max-y_q.sup

SupAddSup

resp-max-y_q.sup

resp-x_q.sup

.3,.3

SupAddSup

resp-max-y_q.sup

resp-z_q.sup

.3,.3

SupInit

resp-z_q.sup

1.0

resp-max-z_q.sup

SupAddSup

resp-max-z_q.sup

resp-x_q.sup

.3,.3

SupAddSup

resp-max-z_q.sup

resp-y_q.sup

.3,.3

SupInit

resp-max-x_q.sup

resp-max_q.sup

SupOrSup

resp-max_q.sup

resp-max-x_q.sup

SupOrSup

resp-max_q.sup

resp-max-y_q.sup

SupOrSup

resp-max_q.sup

resp-max-z_q.sup

Stage

PLOT EIGEN

Dibujo modos propios

Start time 10127

Duration 0

Action

Input-1

Input-2

Input-3

Output-1

Output-2

dT

PIVar

resp_vert_tab

*

*

PIVar

resp_long_tab

*

*

PIVar

resp_trans_tab

*

*

DoPlot

PlotSet1:pl-eigen

EigLC=eigen#<n

<EigLC>.pl

*

ListMod

eigen.mod

*

*

PIVar

resp_vert_q_tab

*

*

PIVar

resp_long_q_tab

*

*

PIVar

resp_trans_q_tab

*

*

Stage

ULS EQ

EQ ULS verifications

Start time 10127

Duration 0

Action

Input-1

Input-2

Input-3

Output-1

Output-2

dT

SupComb

41

EQ-0.sup

SupComb

42

EQ-l.sup

SupInit

EQ.sup

SupAddSup

EQ.sup

EQ-0.sup

EQ.sup

SupOrSup

EQ.sup

EQ-l.sup

EQ.sup

SupInit

UMz-EQ.sup

UltSup

EQ.sup

Mz,STG-SUM

UMz-EQ.sup

*

DoPlot

PlotSet1:PI-Mz-D-Sup

SUP1=UMz-EQ.s

ScaleMz=15000

*

Description:

Project No.

Page : 10

Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.

RM Bridge Professional Engineering Software

project

Puente sobre el Río Baztán

12/11/2023

SupComb

43

EQ-0_q.sup

SupComb

44

EQ-l_q.sup

SupInit

EQ_q.sup

SupAddSup

EQ_q.sup

EQ-0_q.sup

EQ_q.sup

SupOrSup

EQ_q.sup

EQ-l_q.sup

EQ_q.sup

SupInit

UMz-EQ_q.sup

UltSup

EQ_q.sup

Mz,STG-SUM

UMz-EQ_q.sup

*

DoPlot

PlotSet1:PI-Mz-D-Sup

SUP1=UMz-EQ_

ScaleMz=90000

*

Stage

Initialisation

sum T 0

from 12/2/2022

delta T 0

to 12/2/2022

Stage

Stage 01

Selfweight 1

sum T 0

from 12/2/2022

delta T 20

to 12/22/2022

activate

From 119

To 134

Step 1

From 2001

To 2001

Step 1

From 2002

To 2002

Step 1

activate

From 2201

To 2201

Step 1

From 3001

To 3001

Step 1

From 3201

To 3203

Step 1

activate

From 10019

To 10021

Step 1

From 10023

To 10033

Step 1

Stage

Stage 02

Selfweight 2

sum T 20

from 12/22/2022

delta T 21

to 1/12/2023

activate

From 201

To 218

Step 1

From 1001

To 1001

Step 1

From 1201

To 1203

Step 1

Stage

Stage 03

Selfweight 3

sum T 41

from 1/12/2023

delta T 28

to 2/9/2023

in-activate

From 10019

To 10021

Step 1

From

To

Step

From

To

Step

Stage

Stage 04

Composite and PT

sum T 69

from 2/9/2023

delta T 28

to 3/9/2023

activate

From 101

To 118

Step 1

From 301

To 318

Step 1

From

To

Step

Stage

SDL

End of construction

sum T 97

from 3/9/2023

delta T 30

to 4/8/2023

in-activate

From 10023

To 10033

Step 1

From

To

Step

From

To

Step

Stage

Infinite

Creep & Shrinkage

sum T 127

from 4/8/2023

delta T 10000

to 8/24/2050

Stage

Addloads

Temperature, Braking, Wind, Bearings friction

sum T 10127

from 8/24/2050

delta T 0

to 8/24/2050

Stage

Traffic

Traffic

sum T 10127

from 8/24/2050

delta T 0

to 8/24/2050

Stage

SLS

SLS verifications

sum T 10127

from 8/24/2050

delta T 0

to 8/24/2050

Stage

ULS

ULS verifications

sum T 10127

from 8/24/2050

delta T 0

to 8/24/2050

Stage

RMSets-reports

RM Sets reports

sum T 10127

from 8/24/2050

delta T 0

to 8/24/2050

Stage

TDF-reports

TDF reports

sum T 10127

from 8/24/2050

delta T 0

to 8/24/2050

Stage

EIGEN

Cálculo autovalores

sum T 10127

from 8/24/2050

delta T 0

to 8/24/2050

Stage

RESP SPECTRA

Elastic response spretra

sum T 10127

from 8/24/2050

delta T 0

to 8/24/2050

Stage

SUP SPECTRAL

Direction combination

sum T 10127

from 8/24/2050

delta T 0

to 8/24/2050

Stage

PLOT EIGEN

Dibujo modos propios

sum T 10127

from 8/24/2050

delta T 0

to 8/24/2050

Stage

ULS EQ

EQ ULS verifications

sum T 10127

from 8/24/2050

delta T 0

to 8/24/2050

Description:

Project No.

Page : 11

load case: SW01

Selfweight 1

Duration: PERMANENT

LoadInfo: SW

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
self-weight mass with load - direction vector r normalized to							p	Rx	Ry	Rz	Gam	
G	no LSet		119	134	1	0.00	0.00	-1.00	0.00	25.00		
G	no LSet		3001	3001	1	0.00	0.00	-1.00	0.00	25.00		
G	no LSet		2001	2002	1	0.00	0.00	-1.00	0.00	25.00		

load case: SW02

Selfweight 2. Steel

Duration: PERMANENT

LoadInfo: SW

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
self-weight mass with load - direction vector r normalized to							p	Rx	Ry	Rz	Gam	
G	no LSet		201	218	1	0.00	0.00	-1.00	0.00	94.20		
G	no LSet		1001	1001	1	0.00	0.00	-1.00	0.00	25.00		

load case: SW03

Selfweight 3. Precast slabs

Duration: PERMANENT

LoadInfo: SW

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
eccentric uniform load (global) plus member eccentricity y							p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez
QEYG	no LSet		201	218	1	0.00	0.00	-15.00	0.00	0.00	0.00	

load case: SW04

Selfweight 4. Slab (composite)

Duration: PERMANENT

LoadInfo: SW

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
eccentric uniform load (global) plus member eccentricity y							p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez
QEYG	no LSet		201	218	1	0.00	0.00	-63.75	0.00	0.00	0.00	

load case: PT-V2a

Duration: PERMANENT

LoadInfo: PT

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
pre/post tensioning (increment force)							Force					
TEND0	no LSet		5004	5004	1	0.00						

load case: PT-V2b												
Duration: PERMANENT												
LoadInfo: PT												
Loads:												
	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
pre/post tensioning (increment force)						Force						
TEND0	no LSet		5002	5002	1	0.00						

load case: PT-V2c												
Duration: PERMANENT												
LoadInfo: PT												
Loads:												
	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
pre/post tensioning (increment force)						Force						
TEND0	no LSet		5001	5003	2	0.00						

load case: SR-Apo1												
Duration: PERMANENT												
LoadInfo: SW												
Loads:												
	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
removal of elements												
DEMO	no LSet		10019	10021	1	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

load case: SDL												
Superimposed dead load												
Duration: PERMANENT												
LoadInfo: SDL												
Loads:												
	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
eccentric uniform load (global) plus member eccentricity x						p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez	
QEXG	no LSet		101	133	1	0.00	0.00	-8.05	0.00	0.00	0.00	
QEXG	no LSet		101	133	1	0.00	0.00	-13.20	0.00	0.00	0.00	

load case: SDL-var SDL ->+50%													
Duration: PERMANENT													
LoadInfo: SDL													
Loads:													
	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6	
eccentric uniform load (global) plus member eccentricity x							p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez	
QEXG	no LSet		101	133	1	0.00	0.00	-4.03	0.00	0.00	0.00		

load case: Br+ Braking													
Duration: NONPERMANENT													
LoadInfo:													
Loads:													
	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6	
eccentric uniform load (local) plus member eccentricity y							p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez	
QEYL	no LSet		101	133	1	0.00	8.51	0.00	0.00	0.05	0.00		

load case: Br- Braking													
Duration: NONPERMANENT													
LoadInfo:													
Loads:													
	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6	
eccentric uniform load (local) plus member eccentricity y							p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez	
QEYL	no LSet		101	133	1	0.00	-8.51	0.00	0.00	0.05	0.00		

load case: TU+ Temperature (uniform)													
Duration: NONPERMANENT													
LoadInfo:													
Loads:													
	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6	
temperature								Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	no LSet		101	133	1		1.00e-05	31.70	0.00	0.00	0.00	0.00	

load case: TU- Temperature (uniform)													
Duration: NONPERMANENT													
LoadInfo:													
Loads:													
	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6	
temperature								Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	no LSet		101	133	1		1.00e-05	-21.40	0.00	0.00	0.00	0.00	

load case: TG+ Temperature (gradient)													
Duration: NONPERMANENT													
LoadInfo:													
Loads:													
	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6	
temperature								Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	no LSet		101	133	1		1.00e-05	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	

load case: TG- Temperature (gradient)													
Duration: NONPERMANENT													
LoadInfo:													
Loads:													
	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6	
temperature								Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	no LSet		101	133	1		1.00e-05	0.00	-5.00	0.00	0.00	0.00	

load case: WT+ Transverse Wind													
Duration: NONPERMANENT													
LoadInfo:													
Loads:													
	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6	
eccentric uniform load (local) plus member eccentricity y							p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez	
QEYL	no LSet		101	133	1	0.00	0.00	0.00	4.49	-0.61	0.00		

load case: WT- Transverse Wind													
Duration: NONPERMANENT													
LoadInfo:													
Loads:													
	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6	
eccentric uniform load (local) plus member eccentricity y							p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez	
QEYL	no LSet		101	133	1	0.00	0.00	0.00	-4.49	0.61	0.00		

load case: WT-LL+ Transverse Wind - with liveloads													
Duration: NONPERMANENT													
LoadInfo:													
Loads:													
	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6	
eccentric uniform load (local) plus member eccentricity y							p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez	
QEYL	no LSet		101	133	1	0.00	0.00	0.00	8.88	-6.11	0.00		

load case: WT-LL- Transverse Wind - with liveloads													
Duration: NONPERMANENT													
LoadInfo:													
Loads:													
	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6	
eccentric uniform load (local) plus member eccentricity y						p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez		
QEYL	no LSet		101	133	1	0.00	0.00	0.00	-8.88	6.11	0.00		

LF/SUP	Rule	Combinations					
		(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)
		Comb 1	Comb 2	Comb 3	Comb 4	Comb 5	Comb 6
SW-SUM	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
PT-SUM	SupAddLc	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10
CS-SUM	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
CS-INF	SupAddLc		1.00		1.00		1.00
SDL-SUM	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SDL2.sup	SupAndSup	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SCU.sup	SupAndSup			0.40	0.40		
Tank.sup	SupAndSup			0.75	0.75		
Brake.sup	SupAndSup						
CF.sup	SupAndSup						
Temp.sup	SupAndSup	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
TempApo.sup	SupAndSup						
Wind-LL.sup	SupAndSup						
Wind.sup	SupAndSup						
resp-max.sup	SupAndSup						
resp-max_q.sup	SupAndSup						
		Cuasi-0	Cuasi-I	Frec-Gr1-0	Frec-Gr1-I	Frec-Gr2-0	Frec-Gr2-I

		Comb 7	Comb 8	Comb 9	Comb 10	Comb 11	Comb 12
SW-SUM	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
PT-SUM	SupAddLc	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10
CS-SUM	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
CS-INF	SupAddLc		1.00		1.00		1.00
SDL-SUM	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SDL2.sup	SupAndSup	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SCU.sup	SupAndSup	1.00	1.00	0.40	0.40	0.40	0.40
Tank.sup	SupAndSup	1.00	1.00	0.75	0.75	0.75	0.75
Brake.sup	SupAndSup			1.00	1.00		
CF.sup	SupAndSup			1.00	1.00		
Temp.sup	SupAndSup	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	1.00
TempApo.sup	SupAndSup						
Wind-LL.sup	SupAndSup	0.60	0.60				
Wind.sup	SupAndSup						
resp-max.sup	SupAndSup						
resp-max_q.sup	SupAndSup						
		Rara-sc Gr1-0	Rara-sc Gr1-I	Rara-sc Gr2-0	Rara-sc Gr2-I	Rara-T 0	Rara-T I

		Comb 13	Comb 14	Comb 15	Comb 16	Comb 17	Comb 18
SW-SUM	SupAddLc	1.00	1.00	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35
PT-SUM	SupAddLc	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	1.00	1.00	1.00	1.00
CS-SUM	SupAddLc	1.00	1.00	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35
CS-INF	SupAddLc		1.00		1.00 / 1.35		1.00 / 1.35
SDL-SUM	SupAddLc	1.00	1.00	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35
SDL2.sup	SupAndSup	1.00	1.00	1.35	1.35	1.35	1.35
SCU.sup	SupAndSup			1.35	1.35	0.54	0.54
Tank.sup	SupAndSup			1.35	1.35	1.02	1.02
Brake.sup	SupAndSup					1.35	1.35
CF.sup	SupAndSup					1.35	1.35
Temp.sup	SupAndSup			0.90	0.90	0.90	0.90
TempApo.sup	SupAndSup						
Wind-LL.sup	SupAndSup			0.90	0.90		
Wind.sup	SupAndSup	1.00	1.00				
resp-max.sup	SupAndSup						
resp-max_q.sup	SupAndSup						
		Rara-V 0	Rara-V I	ULS-SC Gr1-0	ULS-SC Gr1-I	ULS-SC Gr2-0	ULS-SC Gr2-I

		Comb 19	Comb 20	Comb 21	Comb 22	Comb 23	Comb 24
SW-SUM	SupAddLc	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35
PT-SUM	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
CS-SUM	SupAddLc	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35
CS-INF	SupAddLc		1.00 / 1.35		1.00 / 1.35		1.00 / 1.35

		Combinations					
LF/SUP	Rule	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)
SDL-SUM	SupAddLc	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35		1.00 / 1.35
SDL2.sup	SupAndSup	1.35	1.35	1.35	1.35		1.35
SCU.sup	SupAndSup	0.54	0.54				
Tank.sup	SupAndSup	1.02	1.02				
Brake.sup	SupAndSup						
CF.sup	SupAndSup						
Temp.sup	SupAndSup	1.50	1.50				
TempApo.sup	SupAndSup						0.90
Wind-LL.sup	SupAndSup						
Wind.sup	SupAndSup			1.50	1.50	1.50	
resp-max.sup	SupAndSup						
resp-max_q.sup	SupAndSup						
		ULS-T_0	ULS-T_I	ULS-V_0	ULS-V_I	ULS-Const	ELU lentas

		Comb 25	Comb 26	Comb 27	Comb 28	Comb 29	Comb 30
SW-SUM	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
PT-SUM	SupAddLc	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10
CS-SUM	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
CS-INF	SupAddLc		1.00		1.00		1.00
SDL-SUM	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SDL2.sup	SupAndSup	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SCU.sup	SupAndSup	1.00	1.00	0.40	0.40	0.40	0.40
Tank.sup	SupAndSup	1.00	1.00	0.75	0.75	0.75	0.75
Brake.sup	SupAndSup			1.00	1.00		
CF.sup	SupAndSup			1.00	1.00		
Temp.sup	SupAndSup						
TempApo.sup	SupAndSup	0.60	0.60	0.60	0.60	1.00	1.00
Wind-LL.sup	SupAndSup	0.60	0.60				
Wind.sup	SupAndSup						
resp-max.sup	SupAndSup						
resp-max_q.sup	SupAndSup						
		RaraApo-sc_Gr1	RaraApo-sc_Gr1	RaraApo-sc_Gr2	RaraApo-sc_Gr2	RaraApo-T_0	RaraApo-T_I

		Comb 31	Comb 32	Comb 33	Comb 34	Comb 35	Comb 36
SW-SUM	SupAddLc	1.00	1.00	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35
PT-SUM	SupAddLc	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	1.00	1.00	1.00	1.00
CS-SUM	SupAddLc	1.00	1.00	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35
CS-INF	SupAddLc		1.00		1.00 / 1.35		1.00 / 1.35
SDL-SUM	SupAddLc	1.00	1.00	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35
SDL2.sup	SupAndSup	1.00	1.00	1.35	1.35	1.35	1.35
SCU.sup	SupAndSup			1.35	1.35	0.54	0.54
Tank.sup	SupAndSup			1.35	1.35	1.02	1.02
Brake.sup	SupAndSup					1.35	1.35
CF.sup	SupAndSup					1.35	1.35
Temp.sup	SupAndSup						
TempApo.sup	SupAndSup			0.90	0.90	0.90	0.90
Wind-LL.sup	SupAndSup			0.90	0.90		
Wind.sup	SupAndSup	1.00	1.00				
resp-max.sup	SupAndSup						
resp-max_q.sup	SupAndSup						
		RaraApo-V_0	RaraApo-V_I	ULSApo-SC_Gr1	ULSApo-SC_Gr1	ULSApo-SC_Gr2	ULSApo-SC_Gr2

		Comb 37	Comb 38	Comb 39	Comb 40	Comb 41	Comb 42
SW-SUM	SupAddLc	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00	1.00
PT-SUM	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
CS-SUM	SupAddLc	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00	1.00
CS-INF	SupAddLc		1.00 / 1.35		1.00 / 1.35		1.00
SDL-SUM	SupAddLc	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00	1.00
SDL2.sup	SupAndSup	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00
SCU.sup	SupAndSup	0.54	0.54			0.20	0.20
Tank.sup	SupAndSup	1.02	1.02				
Brake.sup	SupAndSup						

		Combinations					
LF/SUP	Rule	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)
CF.sup	SupAndSup						
Temp.sup	SupAndSup					0.50	0.50
TempApo.sup	SupAndSup	1.50	1.50				
Wind-LL.sup	SupAndSup						
Wind.sup	SupAndSup			1.50	1.50		
resp-max.sup	SupAndSup					1.00	1.00
resp-max_q.sup	SupAndSup						
		ULSApo-T_0	ULSApo-T_I	ULSApo-V_0	ULSApo-V_I	EQ-0	EQ-I

		Comb 43	Comb 44				
SW-SUM	SupAddLc	1.00	1.00				
PT-SUM	SupAddLc	1.00	1.00				
CS-SUM	SupAddLc	1.00	1.00				
CS-INF	SupAddLc		1.00				
SDL-SUM	SupAddLc	1.00	1.00				
SDL2.sup	SupAndSup	1.00	1.00				
SCU.sup	SupAndSup	0.20	0.20				
Tank.sup	SupAndSup						
Brake.sup	SupAndSup						
CF.sup	SupAndSup						
Temp.sup	SupAndSup	0.50	0.50				
TempApo.sup	SupAndSup						
Wind-LL.sup	SupAndSup						
Wind.sup	SupAndSup						
resp-max.sup	SupAndSup						
resp-max_q.sup	SupAndSup	1.00	1.00				
		EQ-0_q	EQ-I_q				

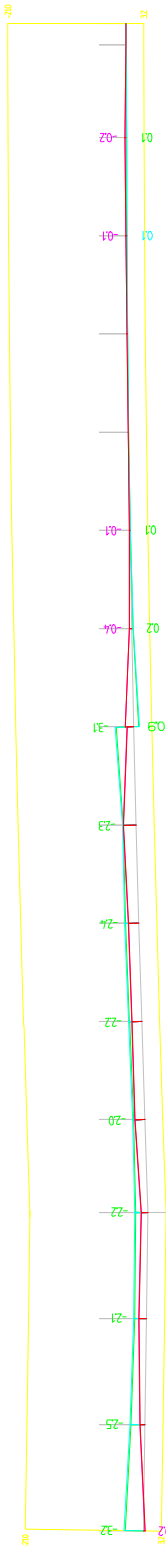
Load Info		Load Case Rules		Envelope Rules		
Name		SumLC	Part	Envelope	Rule	LCase
SW		SW-SUM	Total			
		STG-SUM	Total			
SDL		SDL-SUM	Total			
		STG-SUM	Total			
PT		PT-SUM	Total			
		STG-SUM	Total			
CS		CS-SUM	Total			
		STG-SUM	Total			

Name	Sum LC	Stg	Skipped	LC	Desc
SW	SW-SUM STG-SUM	Stage 01		SW01	Selfweight 1
		Stage 02		SW02	Selfweight 2. Steel
		Stage 03		SR-Apo1	
		Stage 03		SW03	Selfweight 3. Precast slabs
		Stage 03		SW04	Selfweight 4. Slab (composite)
		SDL		SR-Apo2	
SDL	SDL-SUM STG-SUM	SDL Addloads		SDL SDL-var	Superimposed dead load SDL -+50%
PT	PT-SUM STG-SUM	Stage 01		PT-V2a	
		Stage 03		PT-V2b	
		Stage 04		PT-V2c	
		-	-	PT-V2	
CS	CS-SUM	Stage 01		CS01	Creep and Shrinkage

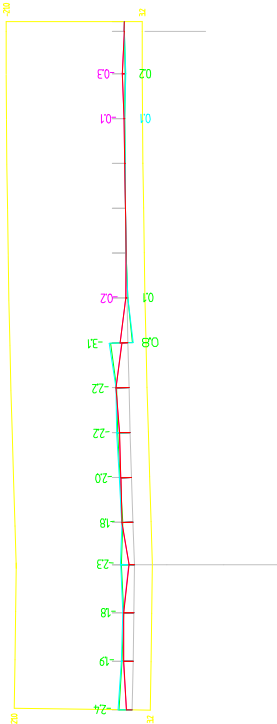
Name	Sum LC	Stg	Skipped	LC	Desc
	STG-SUM	Stage 02		CS02a	Creep and Shrinkage
		Stage 03		CS03b	Creep and Shrinkage
		Stage 03		CS03c	Creep and Shrinkage
		Stage 04		CS04a	Creep and Shrinkage
		Stage 04		CS04b	Creep and Shrinkage
		SDL		CS05	Creep and Shrinkage
		-	-	CS02b	Creep and Shrinkage
		-	-	CS02c	Creep and Shrinkage

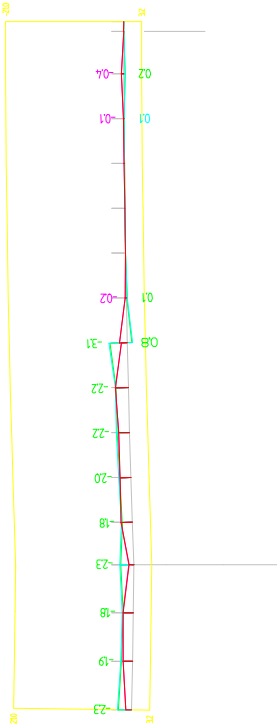
5.2. COMPROBACIONES

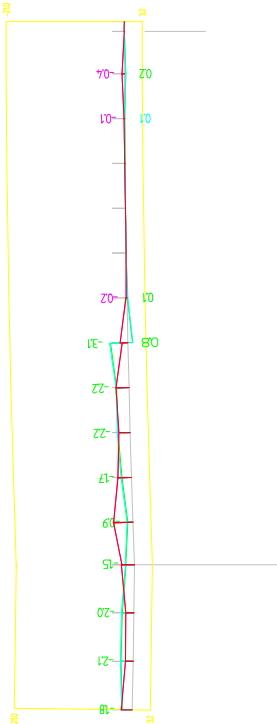
5.2.1. Tensiones durante construcción

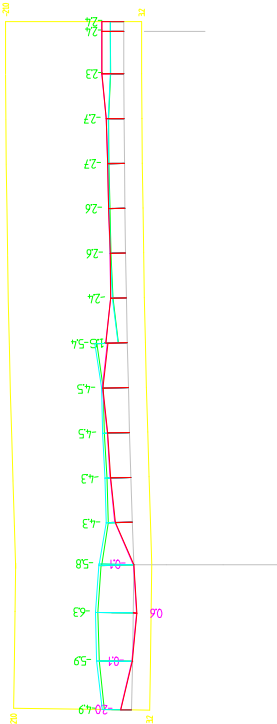
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/11/2023
 Puente sobre el r o Bazt n Tensiones en tablero (N/mm2) STG01			
Description:			Project No.
		Page : 1	

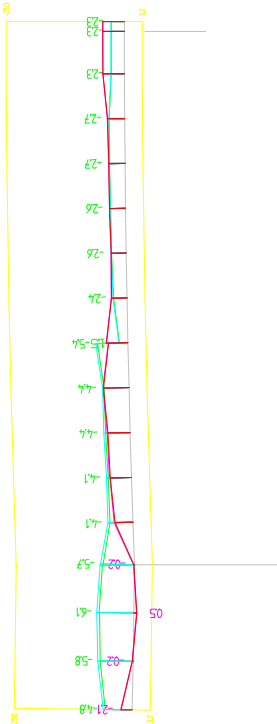
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/11/2023
 Puente sobre el r o Bazt n Tensiones en tablero (N/mm2) STG01-cs			
Description:			Project No.
		Page : 2	

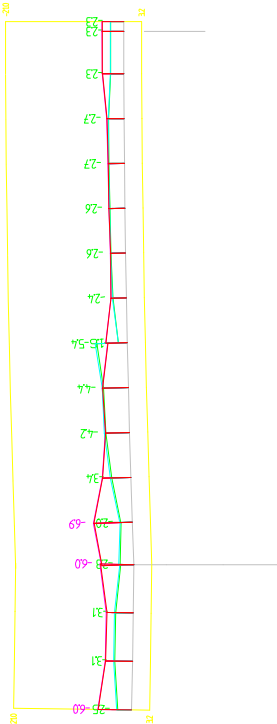
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/11/2023
 Puente sobre el río Baztán Tensiones en tablero (N/mm²) ST002a			
Description:			Project No.
		Page : 3	

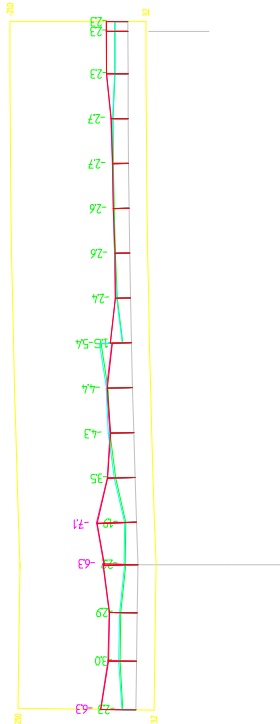
Designer: K2 Estudio de Ingeniería S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/11/2023
 Puente sobre el río Baztán Tensiones en tablero (N/mm²) ST002a-cs			
Description:			Project No.
		Page : 4	

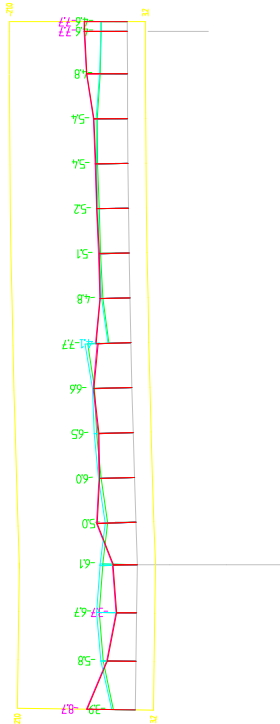
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/11/2023
 Puente sobre el r o Bazt n Tensiones en tablero (N/mm2) ST003b-cs			
Description:			Project No.
		Page : 7	

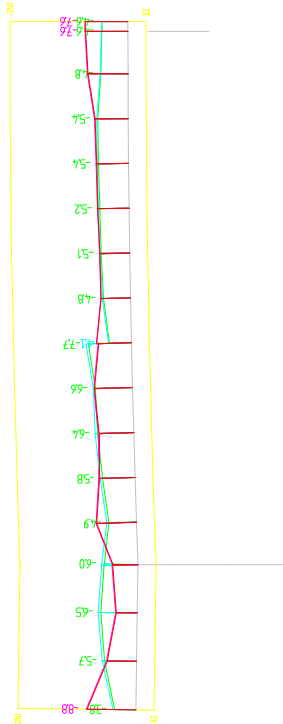
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.				
RM Bridge Professional Engineering Software				
project	Puente sobre el Río Baztán			12/11/2023
 Puente sobre el r o Bazt n Tensiones en tablero (N/mm2) ST003c				
Description:				Project No.
		Page :	8	

Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/11/2023
 Puente sobre el r o Bazt n Tensiones en tablero (N/mm2) ST003c-cs			
Description:			Project No.
		Page : 9	

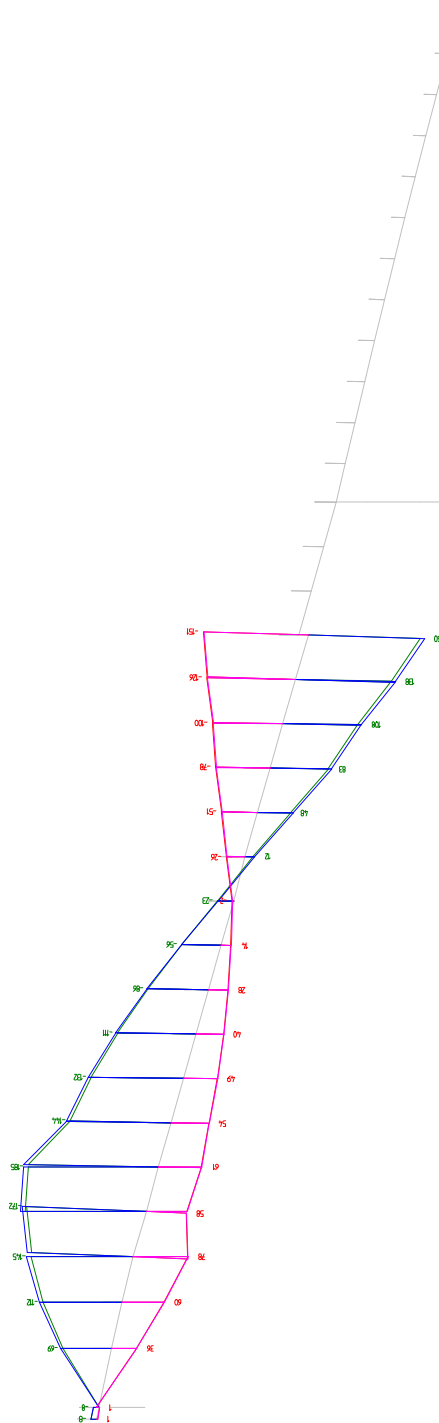
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/11/2023
 Puente sobre el r o Bazt n Tensiones en tablero (N/mm2) ST003d			
Description:			Project No.
		Page : 10	

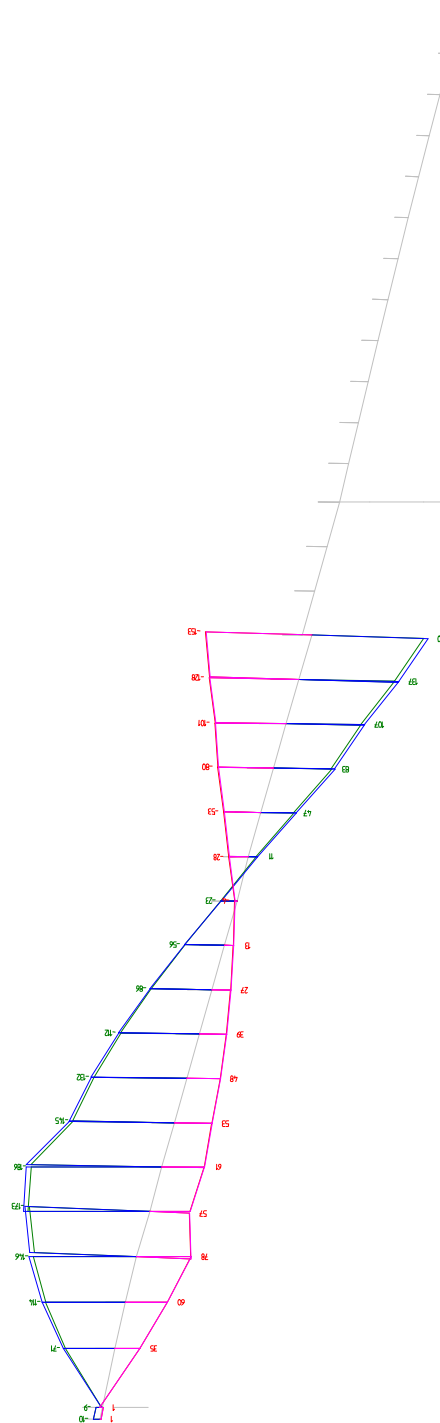
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/11/2023
 Puente sobre el r o Bazt n Tensiones en tablero (N/mm2) ST004a-cs			
Description:			Project No.
		Page : 11	

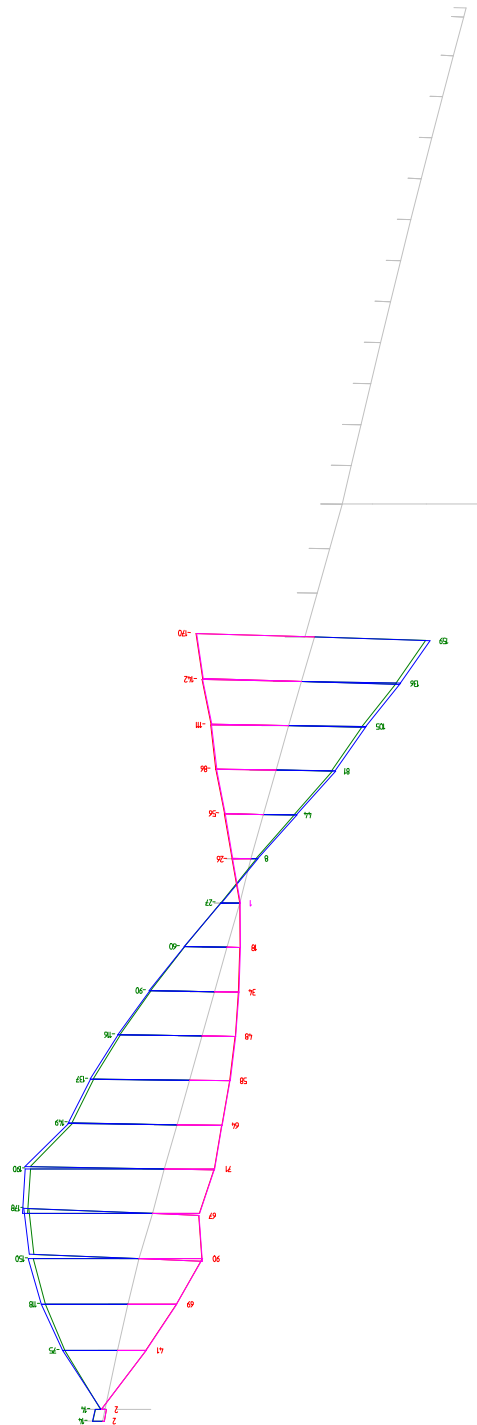
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/11/2023
 Puente sobre el r o Bazt n Tensiones en tablero (N/mm2) ST004b			
Description:			Project No.
		Page : 12	

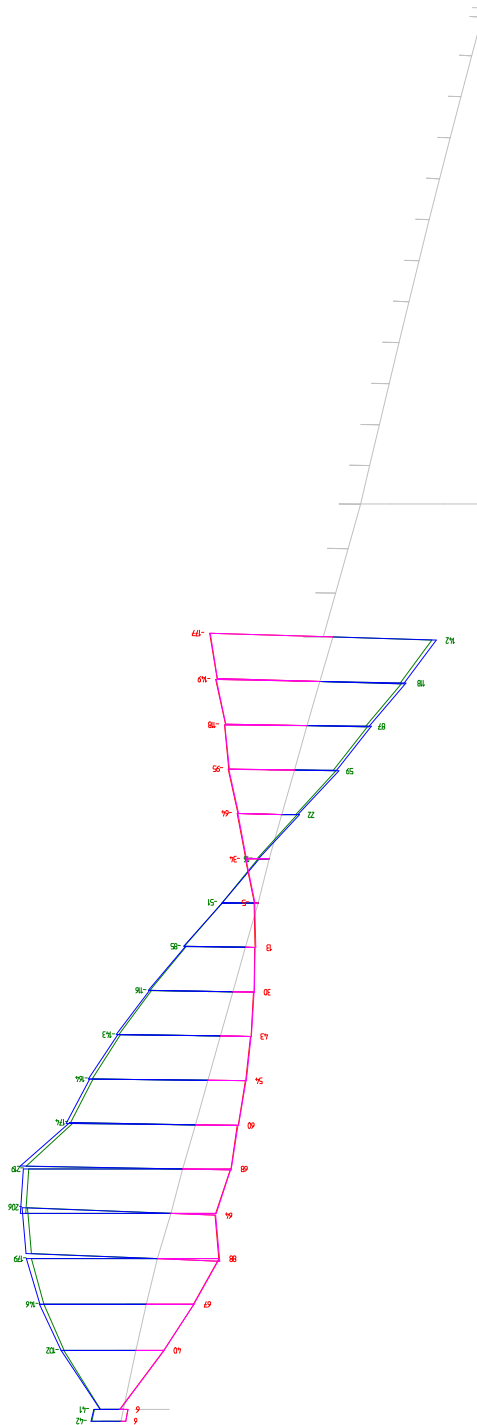
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/11/2023
 Puente sobre el r o Bazt n Tensiones en tablero (N/mm2) ST004b-cs			
Description:			Project No.
	Page : 13		

Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/11/2023
 Puente sobre el r o Bazt n Tensiones en tablero (N/mm2) STG-t0			
Description:			Project No.
		Page : 14	

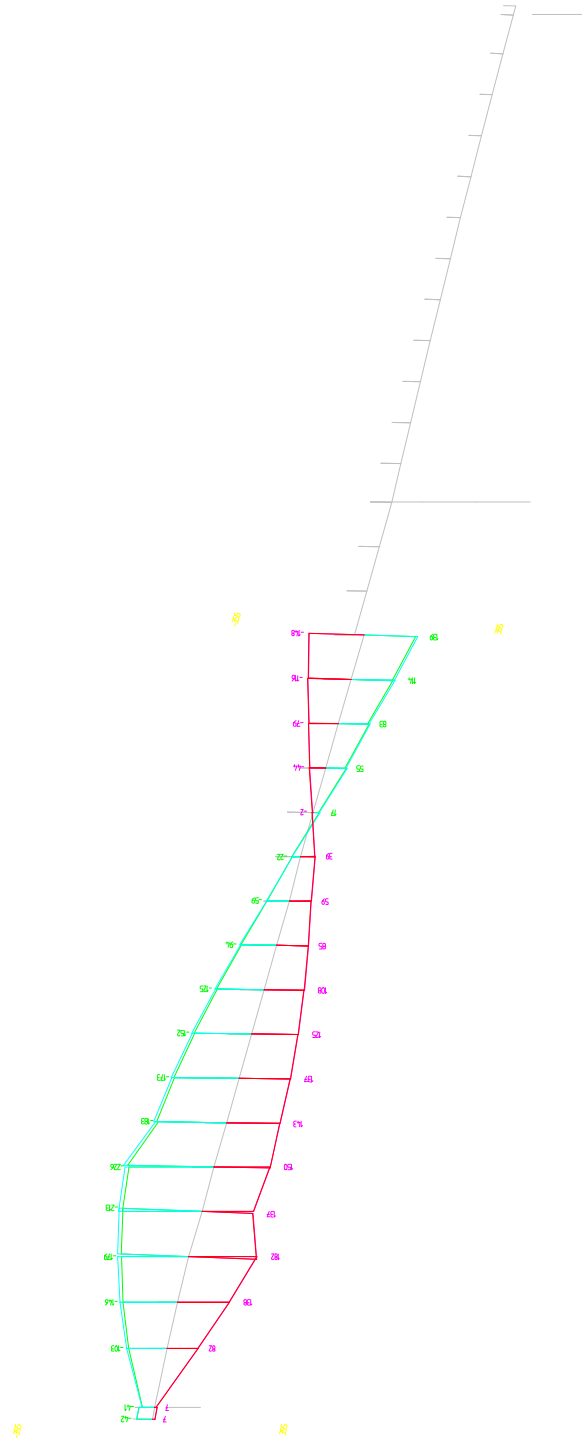
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/11/2023
 Puente sobre el río Baztán Steel Stresses (N/mm2) ST304b			
Description:			Project No.
		Page : 25	

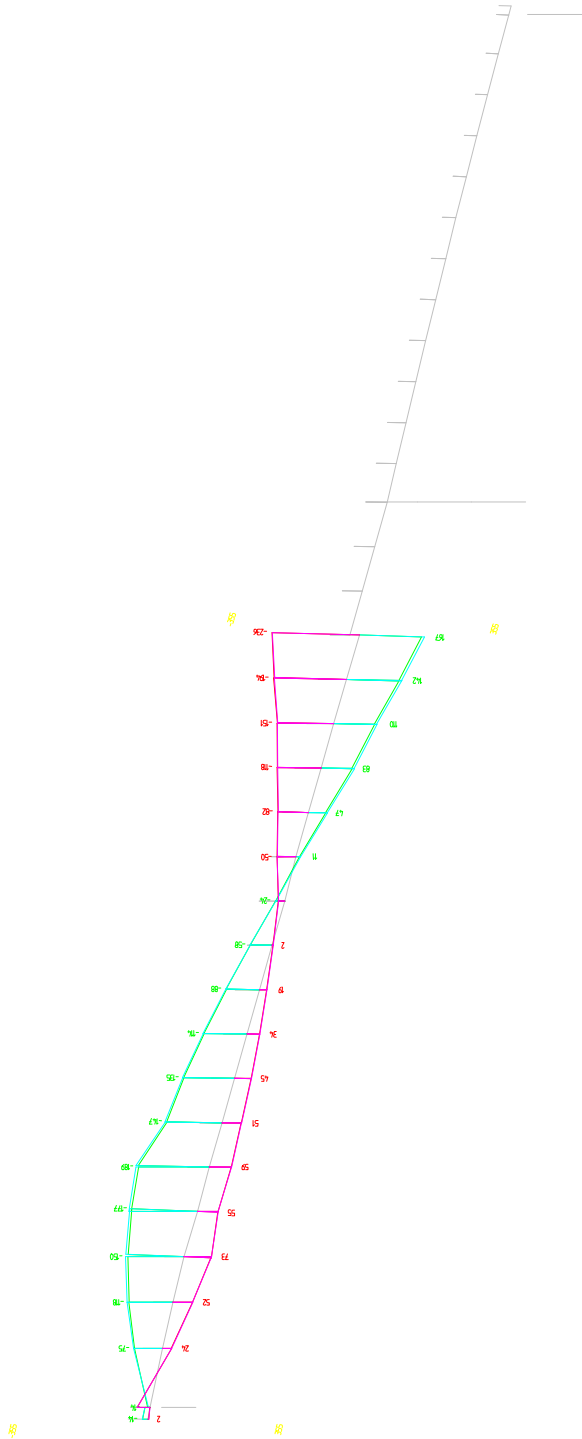
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/11/2023
 Puente sobre el río Baztán Steel Stresses (N/mm2) ST304b-cs			
Description:			Project No.
		Page : 26	

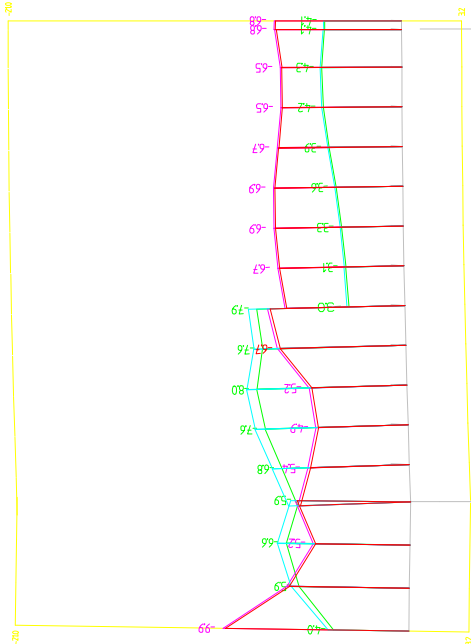
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/11/2023
 Puente sobre el río Baztán Steel Stresses (N/mm2) STG-t0			
Description:			Project No.
		Page : 27	

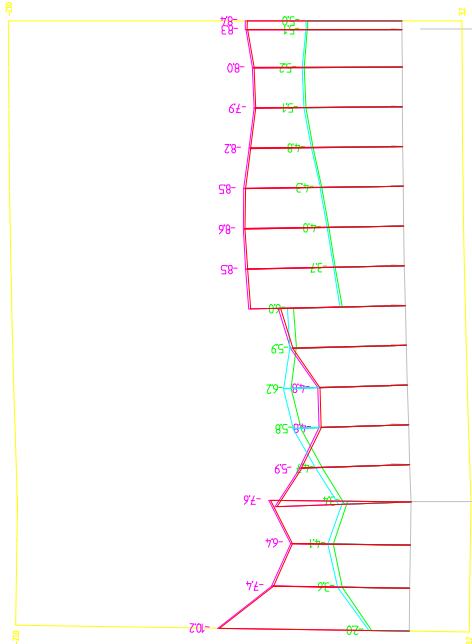
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/11/2023
 Puente sobre el río Baztán Steel Stresses (N/mm2) STG-INF			
Description:			Project No.
		Page : 28	

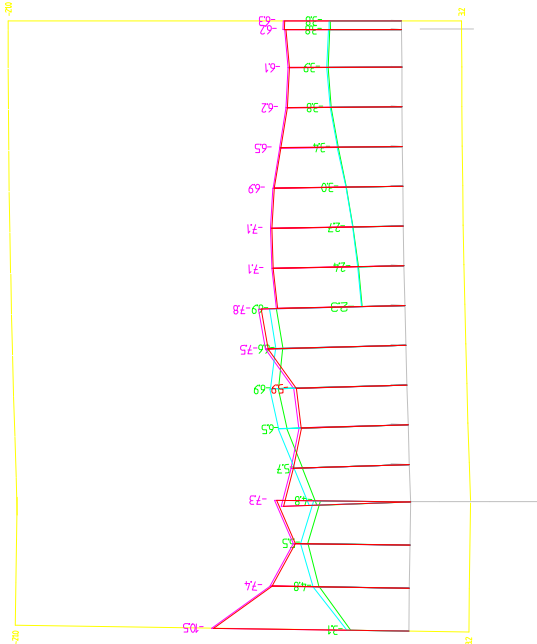
5.2.2. Tensiones Estados Límite de Servicio

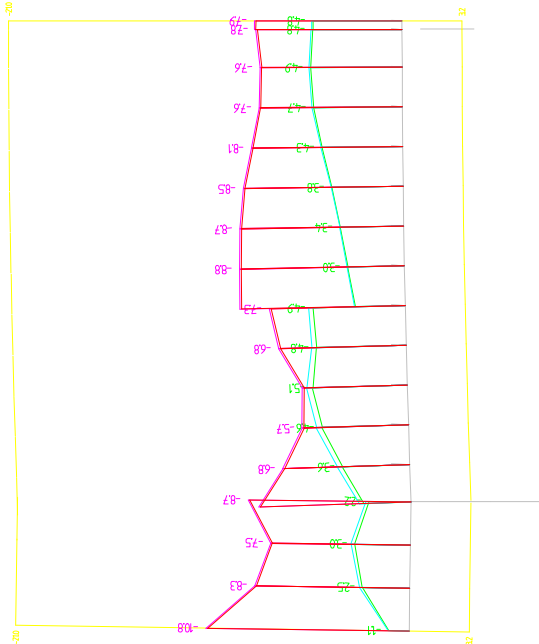
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/12/2023
 Puente sobre el río Baztán Stresses for Max. Mz Sup. (N/mm2) Rarasup			
Description:			Project No.
		Page : 1	

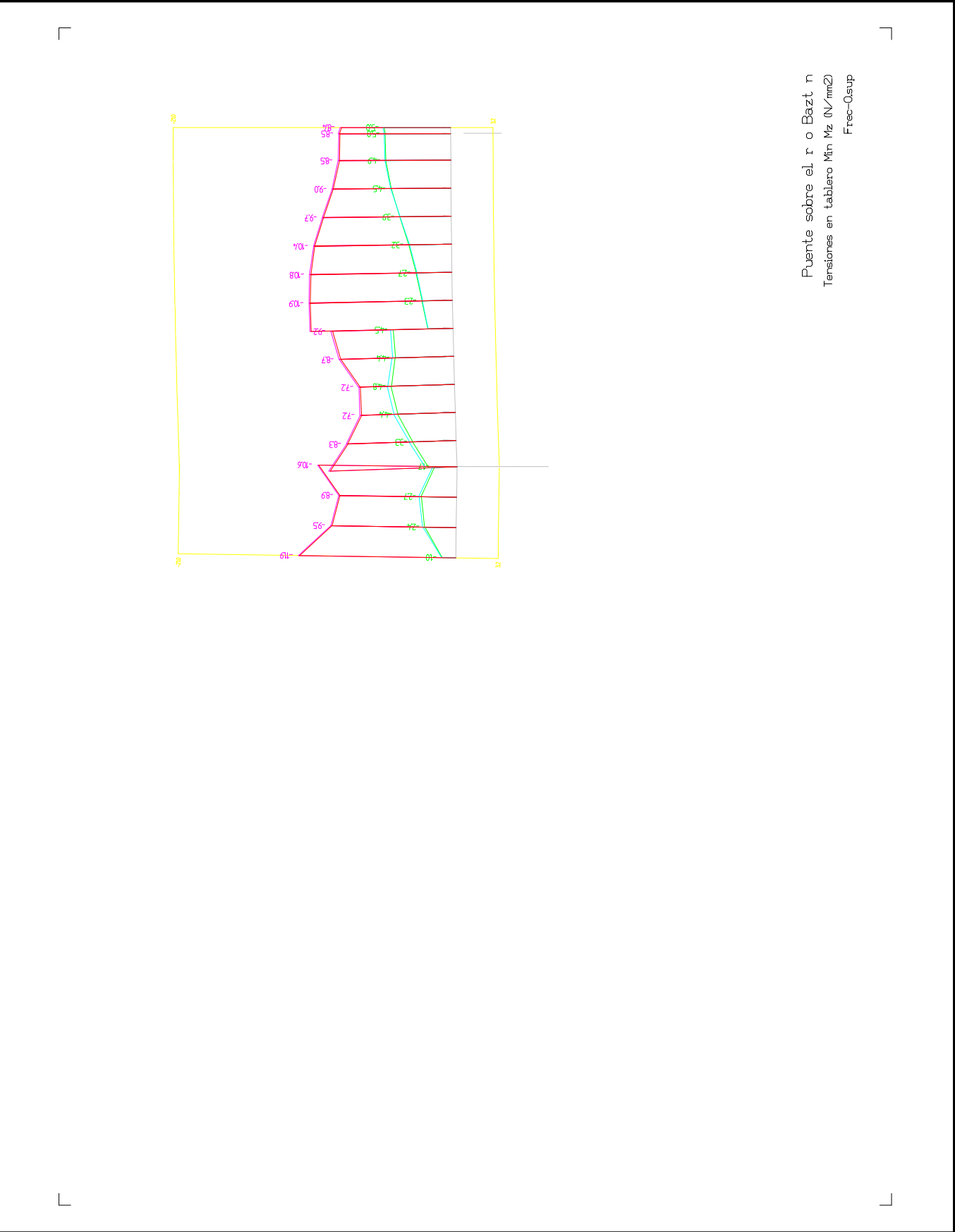
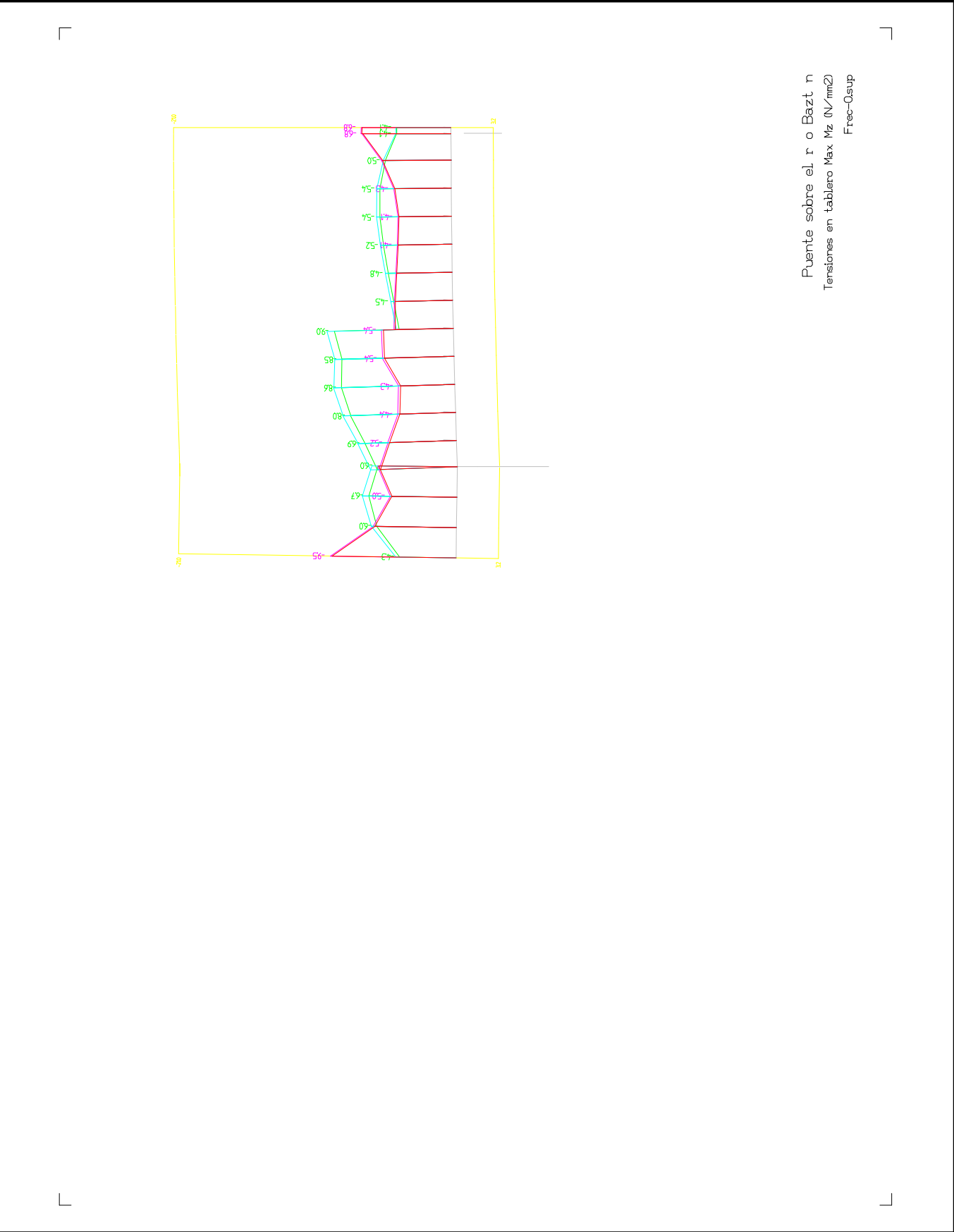
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/12/2023
 Puente sobre el río Baztán Stresses for Min. Mz Sup. (N/mm2) Rarasup			
Description:			Project No.
		Page : 2	

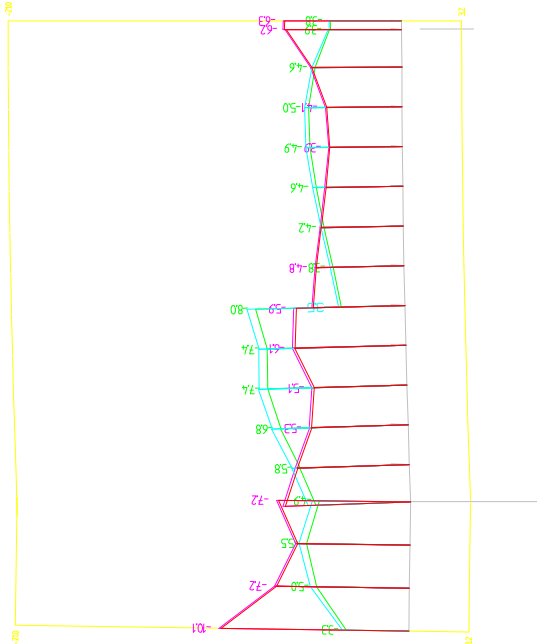
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/12/2023
 Puente sobre el río Baztán Tensiones en tablero Max Mz (N/mm²) Cuasi-Qsup			
Description:			Project No.
		Page : 5	

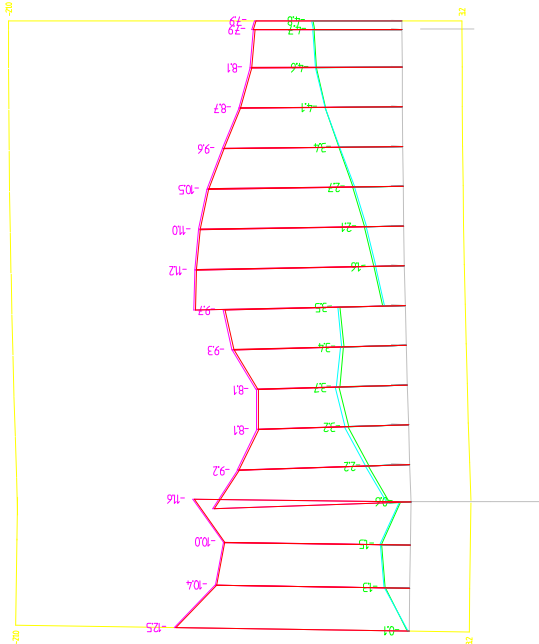
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/12/2023
 Puente sobre el río Baztán Tensiones en tablero Min Mz (N/mm²) Cuasi-Qsup			
Description:			Project No.
		Page : 6	

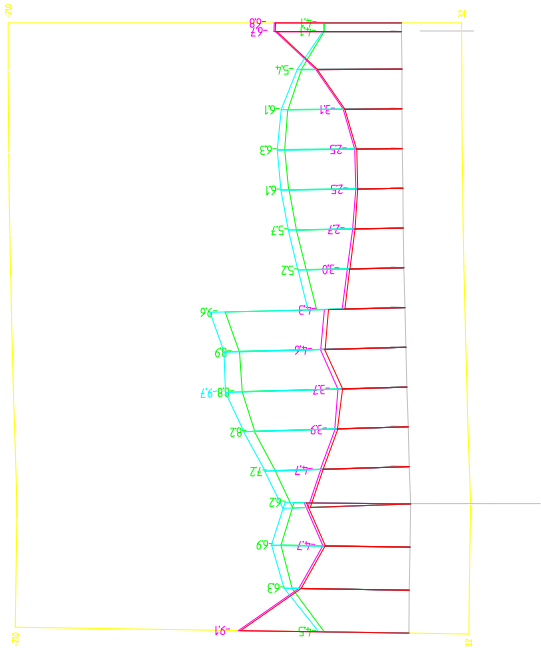
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/12/2023
 Puente sobre el río Baztán Tensiones en tablero Max Mz (N/mm2) Cuasi-Isup			
Description:			Project No.
		Page : 7	

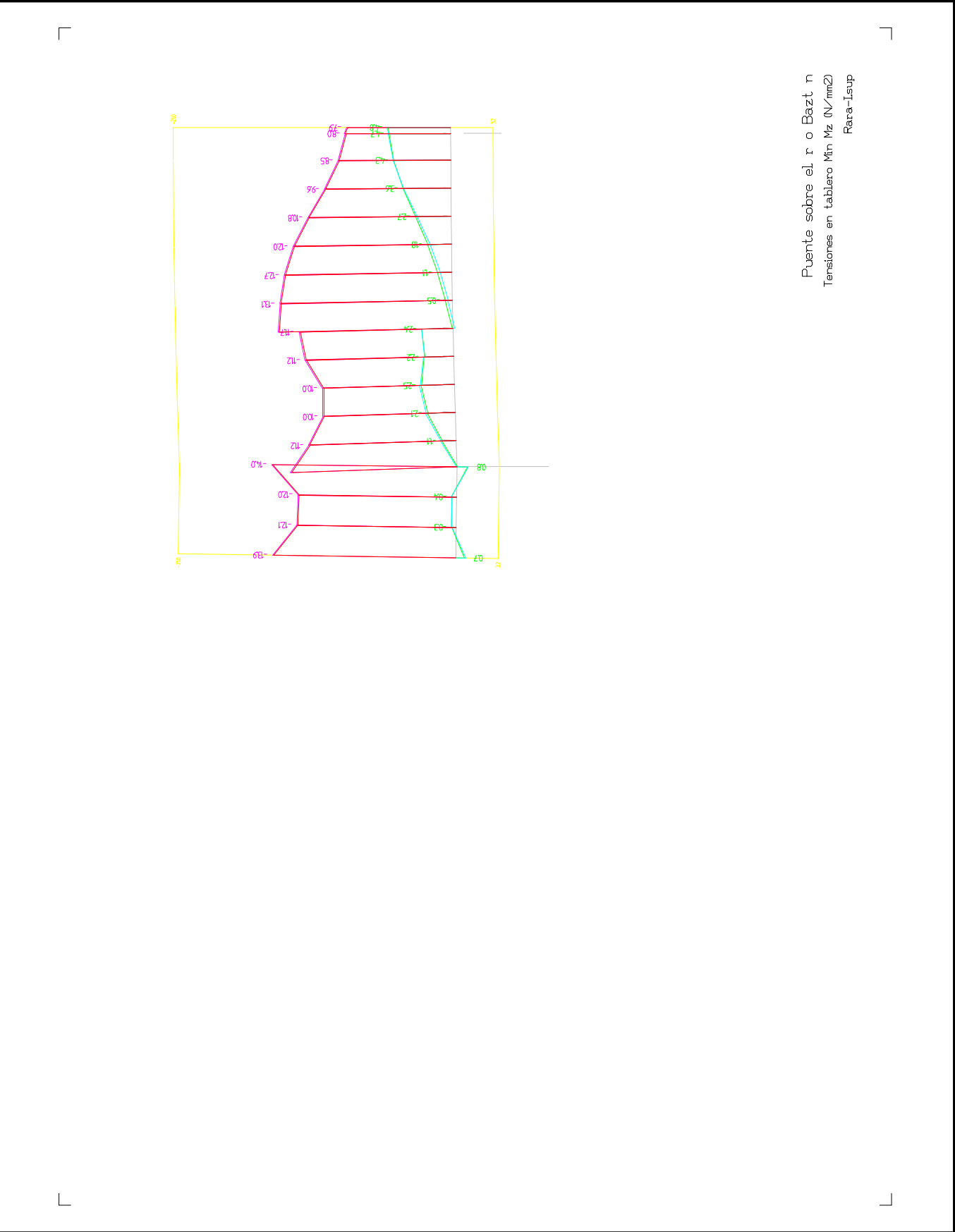
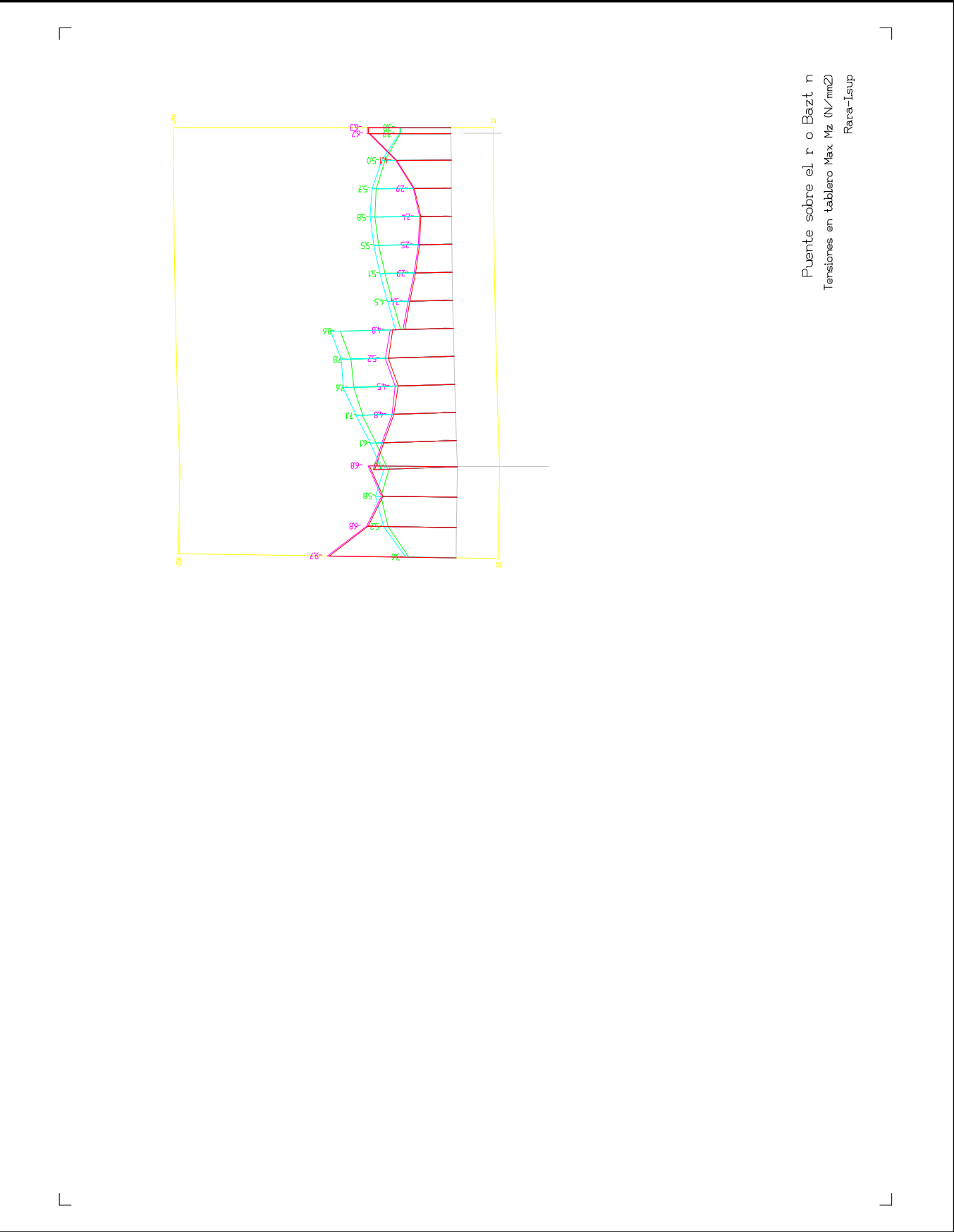
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/12/2023
 Puente sobre el río Baztán Tensiones en tablero Min Mz (N/mm2) Cuasi-Isup			
Description:			Project No.
		Page : 8	



Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/12/2023
 Puente sobre el río Baztán Tensiones en tablero Max Mz (N/mm2) Frec-Isup			
Description:			Project No.
		Page : 11	

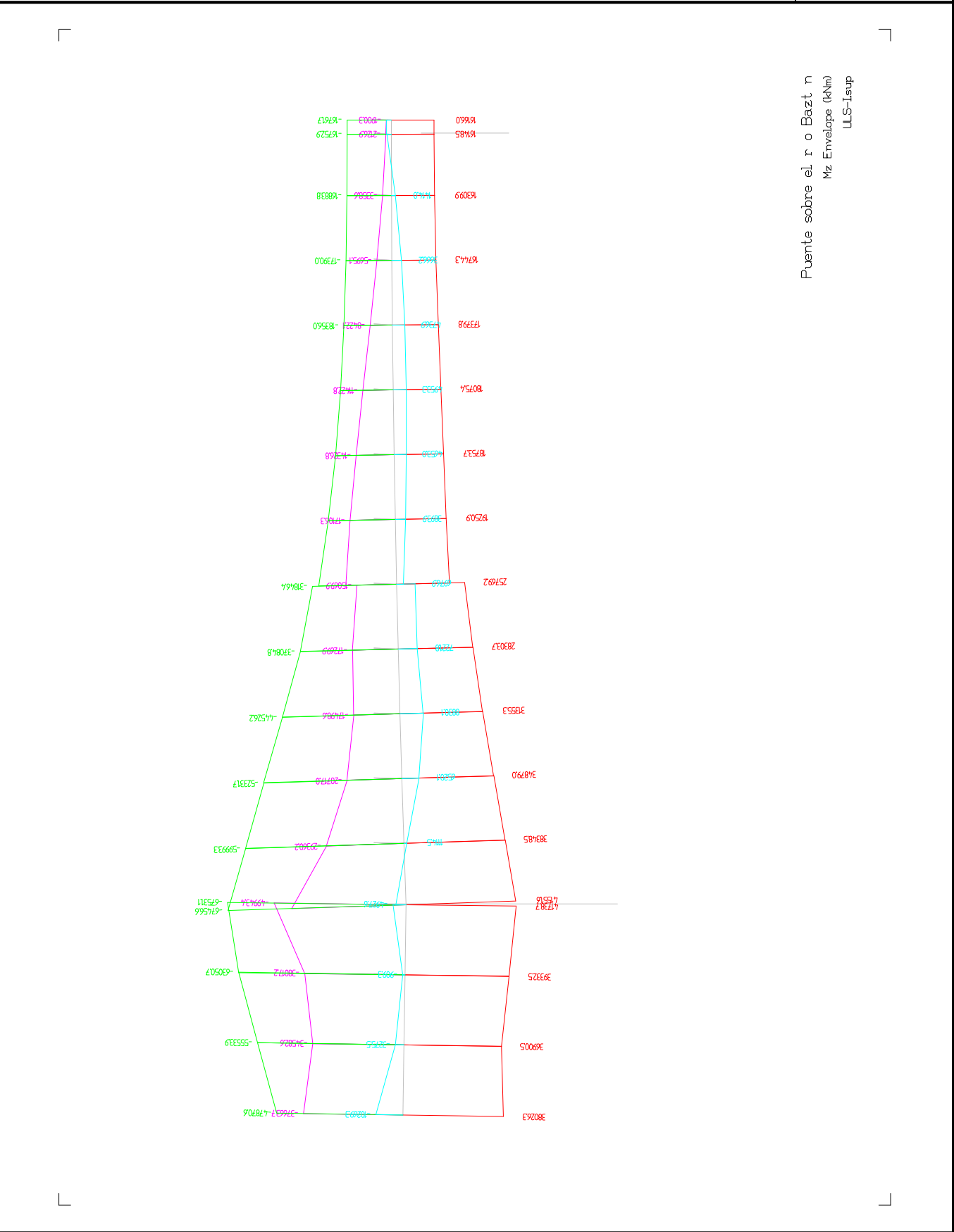
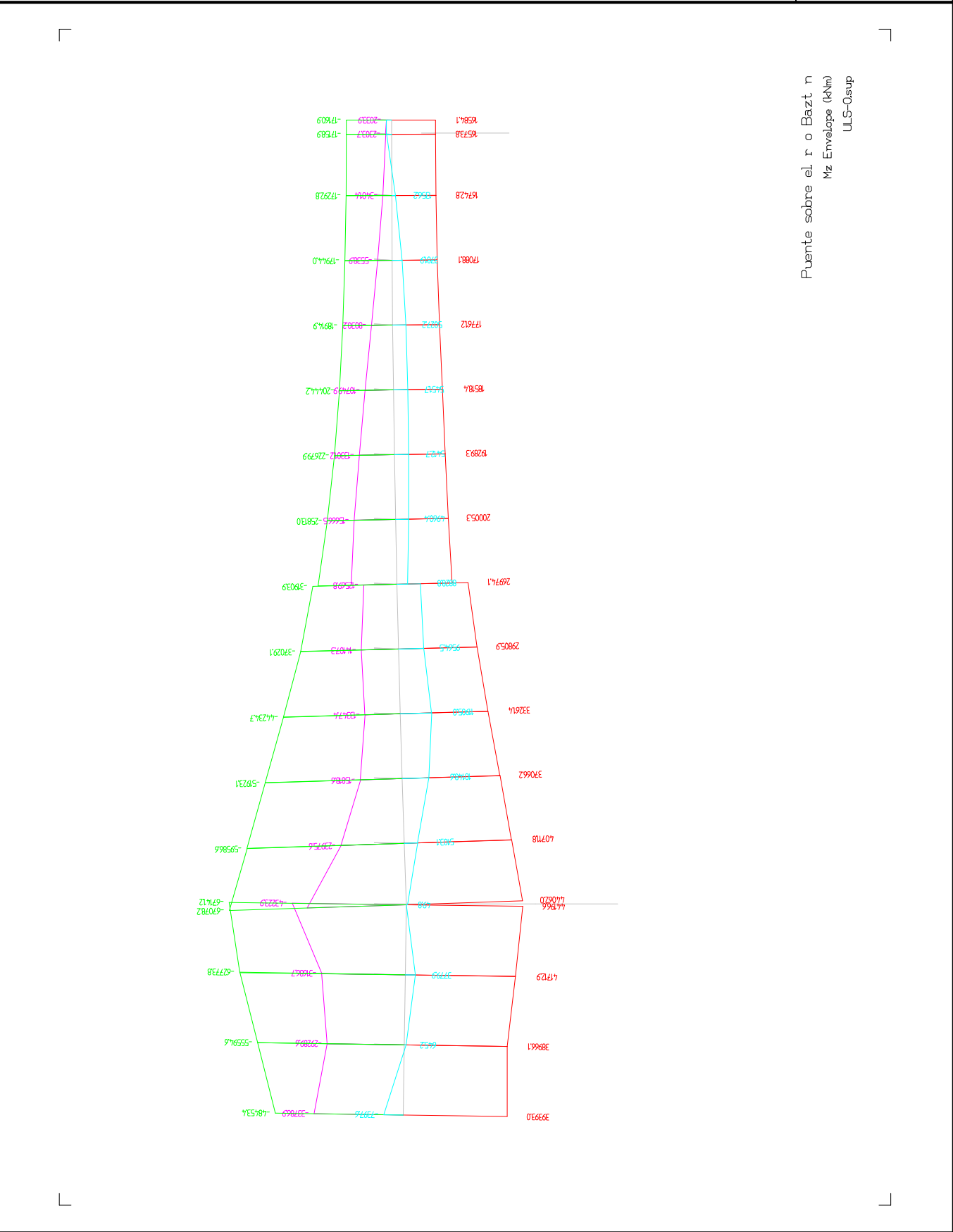
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/12/2023
 Puente sobre el río Baztán Tensiones en tablero Min Mz (N/mm2) Frec-Isup			
Description:			Project No.
		Page : 12	





5.2.3. Estado Límite Último

5.2.3.1. Esfuerzos normales



ÍNDICE

1	SECCIÓN - S17	2
1.1	GEOMETRÍA	2
1.2	PROPIEDADES	2
2	ELU - S17	3
2.1	DATOS GEN.	3
2.1.1	DIVISIÓN SECCIÓN	3
2.1.2	OTROS DATOS DE LA SECCIÓN	3
2.2	CLASE DE LA SECCIÓN = 4	4
2.3	My,Rd (-)_R1	5
2.3.1	ESFUERZOS	5
2.3.2	DIVISIÓN SECCIÓN	5
2.3.3	DEFORMACIONES Y TENSIONES	5
2.4	Vz,Rd_R1	6
2.4.1	ESFUERZOS	6
2.4.2	DIVISIÓN SECCIÓN	7
2.5	My-Vz (N=0)_R1	7
2.5.1	PARÁMETROS DE INESTABILIDAD	7
2.5.2	PUNTOS SINGULARES	7
2.5.3	DATOS GENERALES	7
2.5.4	DIAGRAMA DE INTERACCIÓN	7

1 Sección - S17

1.1 Geometría

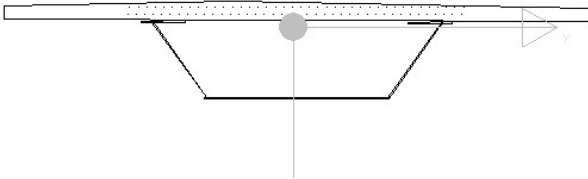


Figura 1.1.1- Sección

1.2 Propiedades

Parte	E [MPa]	n	A [cm2]	ymin [cm]	zmin [cm]	Iy [cm4]	Iz [cm4]	Wy,sup [cm3]	Wy,inf [cm3]	Wz,der [cm3]	Wz,izq [cm3]	b [cm]	h [cm]	Grupo
1	32837	1	31498	-520.48	-48.39	2569890.41	2663081350.64	126382.79	147138.26	5011567.93	5135005.55	1050	37.8	1
2	200059	6.09	1218.51	204.54	-10.46	647.1	649861.94	454.04	454.04	16244.48	16244.48	80.01	2.85	1
3	200059	6.09	1218.51	-275.46	-12.66	647.1	649861.94	454.04	454.04	16244.48	16244.48	80.01	2.85	1
4	200059	6.09	2557.36	-256.07	-11.67	3968399.03	2040678.85	57551.37	57551.37	40868.56	40868.56	99.87	137.91	1
5	200059	6.09	2525.37	168.15	-9.65	3854753.3	1931691	56365.68	56365.68	39492.48	39492.48	97.83	136.78	1
6	200059	6.09	2569.54	-161.56	126.05	1338.3	6094031.81	1070.64	1070.64	72246.97	72246.97	168.7	2.5	1
7	200059	6.09	2569.54	1.84	126.05	1338.3	6094031.81	1070.64	1070.64	72246.97	72246.97	168.7	2.5	1
8	200000	6.09	765.39	-295.48	-38.09	0	24139185.07	0	0	80463.95	80463.95	600	0	1
9	200000	6.09	489.85	-299.57	-23.67	0	15449078.44	0	0	51496.93	51496.93	600	0	1
Sección	32837	1	45412.08	-520.48	-48.39	137204376.72	3122744713.05	2835585.88	1067350.97	5897326.45	5999725.23	1050	176.93	

2 ELU - S17

2.1 Datos gen.

2.1.1 División sección

Parte	Tipo	hw [mm]	tw [mm]	bf [mm]	hf [mm]	ksi,W	Material	η
1	-	-	-	-	-	-	HA-30	-
2	Ala	-	-	800.0	25.0	-	S-355	-
3	Ala	-	-	800.0	25.0	-	S-355	-
4	Alma	1679.0	25.0	-	-	0.948	S-355	1.20
5	Alma	1658.0	25.0	-	-	0.958	S-355	1.20
6	Ala	-	-	1687.0	25.0	-	S-355	-
7	Ala	-	-	1687.0	25.0	-	S-355	-
8	-	-	-	-	-	-	B-500-S	-
9	-	-	-	-	-	-	B-500-S	-

2.1.2 Otros datos de la sección

Descripción	Valor
a: Distancia entre rig. transversales [m]	4
I0,y: Longitud de pandeo - flexión según eje y-y [m]	.01
Curva de pandeo y-y (EN 1993-1-1 Fig. 6.4)	b
I0,z: Longitud de pandeo - flexión según eje z-z [m]	.01
Curva de pandeo z-z (EN 1993-1-1 Fig. 6.4)	c
Relación entre los momentos extremos My del elemento (My1/My2) - para pandeo lat	1.00
Relación entre los momentos extremos Mz del elemento (Mz1/Mz2) - para pandeo lat	1.00
Longitud de pandeo lateral para My(+)	.01
Longitud de pandeo lateral para My(-)	.01
Longitud de pandeo lateral para Mz(+)	0.01
Longitud de pandeo lateral para Mz(-)	0.01
Curva de pandeo Lateral (EN 1993-1-1 Fig. 6.4)	c
Lcr,T: Longitud de pandeo torsional [m]	0.01

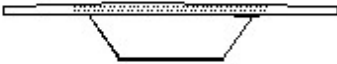


Figura 2.1.1- Sección



Figura 2.1.2- Alma



Figura 2.1.3- Ala

2.2 Clase de la Sección = 4

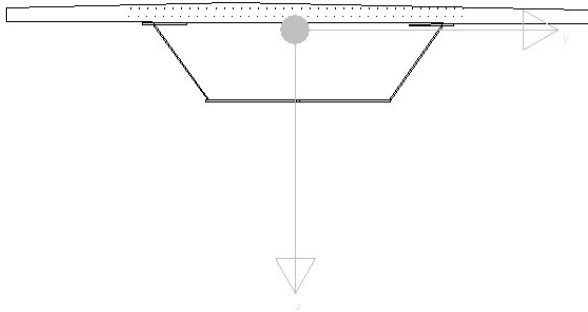


Figura 2.2.1- Sección - Tipo de Esfuerzo: Flexión y-y (-)

No. Chapa	¿Pos. Aboll.?	Clase (EN 1993)	c1 [mm]	b [mm]	c2 [mm]	e [mm]	fy [MPa]	yg [mm]	zg [mm]
1	No	0	-	-	-	-	30	-18.68	-280.52
2	No	1	150	500	150	25	338	2445.50	-90.33
3	No	1	150	500	150	25	338	-2354.50	-112.33
4	Si	4	370	915	394	25	338	-2061.40	572.89
5	Si	4	368	893	396	25	338	2170.64	587.39
6	Si	4	150	750	787	25	338	-772.07	1272.97
7	Si	4	787	750	150	25	338	861.93	1272.97
8	No	0	-	-	-	-	500	45.19	-380.87
9	No	0	-	-	-	-	500	4.33	-236.69

2.3 My,Rd (-)_R1

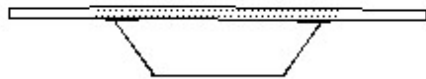


Figura 2.3.1- Sección

2.3.1 Esfuerzos

My,Rd(-) [kNm]	1/r [km-1]	x [cm]	Mz [kNm]	ILT [m]	Mcr [kNm]	alphaLT	ksiLT
-36043.69	-2.332	104.52	-1282.86	0.01	3934017666226.32	0.49	1.00

2.3.2 División sección

Parte	zmin [cm]	zmax [cm]	¿Pos. Aboll.?	b,eff [mm]	b,eff/b	c1,eff/c1	b1,eff/b1	c2,eff/c2
1	-48.39	-10.59	-	-	-	-	-	-
2	-10.46	-7.61	No	800.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	-12.66	-9.81	No	800.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	-11.67	126.24	Si	1632.01	0.97	0.87	1.00	1.00
5	-9.65	127.13	Si	1612.36	0.97	0.88	1.00	1.00
6	126.05	128.55	Si	1252.66	0.74	1.00	1.00	0.45
7	126.05	128.55	Si	1252.66	0.74	0.45	1.00	1.00
8	-38.09	-38.09	-	-	-	-	-	-
9	-23.67	-23.67	-	-	-	-	-	-

2.3.3 Deformaciones y Tensiones

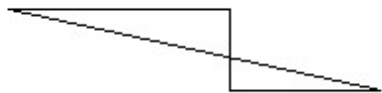


Figura 2.3.3.1- Deformaciones



Figura 2.3.3.2- Tensiones

Parte	eps,sup [mm/m]	eps,inf [mm/m]	sigma,sup [MPa]	sigma,inf [MPa]	Material	Clase (EN 1993)	¿Parte Activa?
1	2.438	1.556	0.00	0.00	HA-30.mat	0	Si
2	1.553	1.487	310.69	297.39	S-355.mat	1	Si
3	1.604	1.538	320.96	307.66	S-355.mat	1	Si
4	1.581	-1.635	316.32	-327.11	S-355.mat	4	Si
5	1.534	-1.656	306.92	-331.24	S-355.mat	4	Si
6	-1.631	-1.689	-326.20	-337.86	S-355.mat	4	Si
7	-1.631	-1.689	-326.20	-337.86	S-355.mat	4	Si
8	2.197	2.197	434.78	434.78	B-500-S.mat	0	Si
9	1.861	1.861	372.22	372.22	B-500-S.mat	0	Si

2.4 Vz,Rd_R1

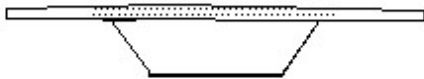


Figura 2.4.1- Sección



Figura 2.4.2- Alma

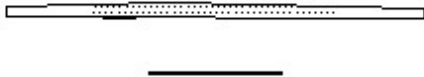


Figura 2.4.3- Ala

2.4.1 Esfuerzos

Vb,Rd [kN]	Vbw,Rd [kN]	Vbf,Rd [kN]	Mf,Rd [kNm]	MEd [kNm]	NEd [kN]	a [m]	ksiy	ksiz	kyy	kzy
12897.90	12640.38	257.52	49204.39	0.00	0.00	4	1.000	1.000	1.000->1	0.565->1

2.4.2 División sección

Parte	Tipo	hw [mm]	tw [mm]	bf [mm]	tf [mm]	ksi,W	Material	η	Av [mm2]
1	-	-	-	-	-	-	HA-30	-	
2	Ala	-	-	800.0	25.0	-	S-355	-	-
3	Ala	-	-	800.0	25.0	-	S-355	-	-
4	Alma	1679.0	25.0	-	-	0.948	S-355	1.20	41975.0
5	Alma	1658.0	25.0	-	-	0.958	S-355	1.20	41450.0
6	Ala	-	-	1687.0	25.0	-	S-355	-	-
7	Ala	-	-	1687.0	25.0	-	S-355	-	-
8	-	-	-	-	-	-	B-500-S	-	
9	-	-	-	-	-	-	B-500-S	-	

2.5 My-Vz (N=0)_R1

2.5.1 Parámetros de inestabilidad

a [m]	l0y [m]	alphaz	ksiz	alphaLT	ksiLTy (+)	ksiLTy (-)	ksiLTz (+)	ksiLTz (-)
4.00	0.01	0.49	1.00	0.49	1.00	1.00	-	-

2.5.2 Puntos singulares

Signo Flx.	Vb,Rd [kN]	Vbw,Rd [kN]	MRd [kNm]	Mf,Rd [kNm]
MRd<0	12897.90	12640.38	-36043.69	-30535.75
MRd>0	12897.90	12640.38	70403.09	49204.39

2.5.3 Datos Generales

Parte	Tipo	hw [mm]	tw [mm]	bf [mm]	tf [mm]	ksi,W	Material	η	Av [mm2]
1	-	-	-	-	-	-	HA-30	-	
2	Ala	-	-	800.0	25.0	-	S-355	-	-
3	Ala	-	-	800.0	25.0	-	S-355	-	-
4	Alma	1679.0	25.0	-	-	0.948	S-355	1.20	41975.0
5	Alma	1658.0	25.0	-	-	0.958	S-355	1.20	41450.0
6	Ala	-	-	1687.0	25.0	-	S-355	-	-
7	Ala	-	-	1687.0	25.0	-	S-355	-	-
8	-	-	-	-	-	-	B-500-S	-	
9	-	-	-	-	-	-	B-500-S	-	

2.5.4 Diagrama de interacción

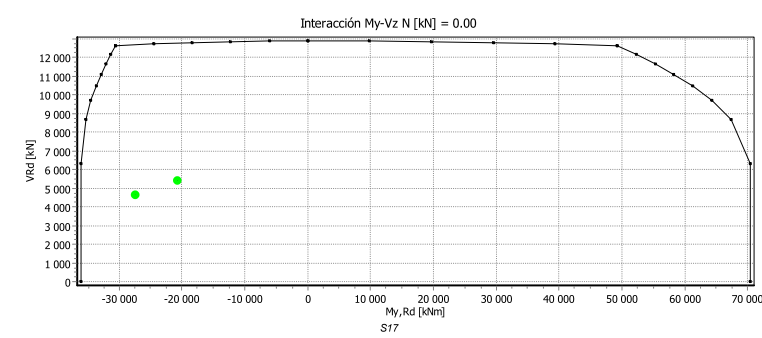


Figura 2.5.4.1- Diagrama de interacción

Punto	My,Rd [kNm]	VRd [kN]	Ed/Rd (e->k)
			0.716
	-20631	5398	0.591
	-27362	4640	0.759

Punto	My,Rd [kNm]	VRd [kN]	Mz,Rd [kNm]	1/r [km-1]	x [cm]	eps,sup [mm/m]	eps,inf [mm/m]	Clase (EN 1993)	kyy	kzy	phi (AASHTO)
1	-36043.69	0.00	-1271.12	-2.309	104.42	2.411	-1.674	4	1.000	1.000	
2	-36043.69	6320.19	-1271.12	-2.309	104.42	2.411	-1.674	4	1.000	1.000	
3	-35256.84	8709.00	-1254.01	-2.278	104.42	2.379	-1.652	4	1.000	1.000	
4	-34469.99	9698.48	-1226.02	-2.227	104.42	2.325	-1.615	4	1.000	1.000	
5	-33683.14	10457.73	-1198.04	-2.176	104.42	2.272	-1.578	4	1.000	1.000	
6	-32896.30	11097.81	-1170.05	-2.125	104.42	2.219	-1.541	4	1.000	1.000	
7	-32109.45	11661.73	-1142.06	-2.074	104.42	2.166	-1.504	4	1.000	1.000	
8	-31322.60	12171.55	-1114.08	-2.024	104.42	2.113	-1.467	4	1.000	1.000	
9	-30535.75	12640.38	-1086.09	-1.973	104.42	2.060	-1.430	4	1.000	1.000	
10	-30535.75	12640.38	-1086.09	-1.973	104.42	2.060	-1.430	4	1.000	1.000	
11	-24428.60	12733.09	-868.87	-1.578	104.42	1.648	-1.144	4	1.000	1.000	
12	-18321.45	12805.19	-651.65	-1.184	104.42	1.236	-0.858	4	1.000	1.000	
13	-12214.30	12856.70	-434.44	-0.789	104.42	0.824	-0.572	4	1.000	1.000	
14	-6107.15	12887.60	-217.22	-0.395	104.42	0.412	-0.286	4	1.000	1.000	
15	0.00	12897.90	0.05	0.000	48.39	0.000	0.000	4	1.000	1.000	
16	0.00	12897.90	0.05	0.000	48.39	0.000	0.000	1	1.000	0.565->1	
17	9840.88	12887.60	1181.09	0.247	59.91	-0.148	0.289	1	1.000	0.565->1	
18	19681.76	12856.70	2285.50	0.495	60.21	-0.298	0.578	1	1.000	0.565->1	
19	29522.64	12805.19	3325.62	0.749	60.84	-0.455	0.869	1	1.000	0.565->1	
20	39363.51	12733.09	4313.32	1.006	61.53	-0.619	1.161	1	1.000	0.565->1	
21	49204.39	12640.38	5173.18	1.269	62.31	-0.791	1.455	1	1.000	0.565->1	
22	49204.39	12640.38	5173.18	1.269	62.31	-0.791	1.455	1	1.000	0.565->1	
23	52232.78	12171.55	5420.31	1.351	62.57	-0.846	1.545	1	1.000	0.565->1	
24	55261.16	11661.73	5657.03	1.434	62.84	-0.901	1.636	1	1.000	0.565->1	
25	58289.55	11097.81	5976.53	1.554	62.35	-0.969	1.781	1	1.000	0.565->1	
26	61317.93	10457.73	6741.03	1.894	58.26	-1.104	2.248	1	1.000	0.565->1	
27	64346.32	9698.48	7927.13	2.492	52.75	-1.315	3.095	1	1.000	0.565->1	

28	67374.71	8709.00	10010.85	3.847	45.20	-1.739	5.068	1	1.000	0.565->1	
29	70403.09	6320.19	14225.68	9.563	36.23	-3.464	13.456	1	1.000	0.565->1	
30	70403.09	0.00	14225.68	9.563	36.23	-3.464	13.456	1	1.000	0.565->1	

ÍNDICE

<u>1</u>	<u>SECCIÓN - S19</u>	<u>2</u>
1.1	GEOMETRÍA	2
1.2	PROPIEDADES	2
<u>2</u>	<u>ELU - S19</u>	<u>3</u>
2.1	DATOS GEN.	3
2.1.1	DIVISIÓN SECCIÓN	3
2.1.2	OTROS DATOS DE LA SECCIÓN	4
2.2	CLASE DE LA SECCIÓN = 4	4
2.3	My,Rd (-)	5
2.3.1	ESFUERZOS	5
2.3.2	DIVISIÓN SECCIÓN	5
2.3.3	DEFORMACIONES Y TENSIONES	5
2.4	Vz,Rd	6
2.4.1	ESFUERZOS	7
2.4.2	DIVISIÓN SECCIÓN	7

1 Sección - S19

1.1 Geometría

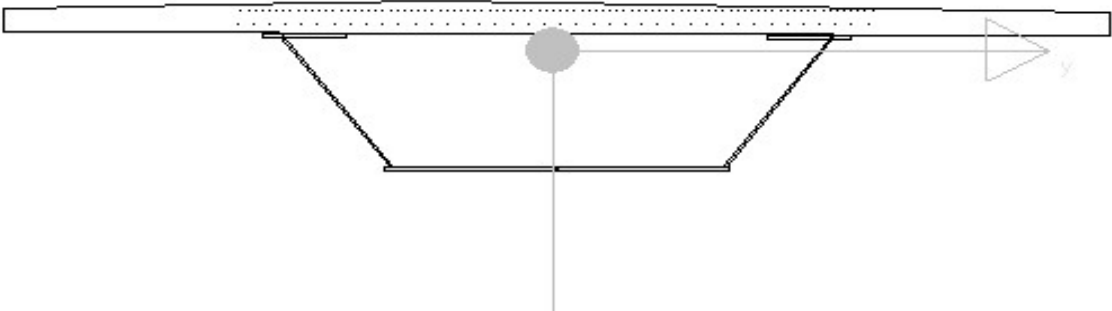


Figura 1.1.1- Sección

1.2 Propiedades

Parte	E [MPa]	n	A [cm2]	ymin [cm]	zmin [cm]	Iy [cm4]	Iz [cm4]	Wy,sup [cm3]	Wy,inf [cm3]	Wz,der [cm3]	Wz,izq [cm3]	b [cm]	h [cm]	Grupo
1	32837	1	31498	-521.13	-54.4	2569890.41	2663081350.64	126382.79	147138.26	5011567.93	5135005.55	1050	37.8	1
2	200059	6.09	1705.92	203.93	-16.51	1758.89	909806.73	913.61	913.61	22741.03	22741.03	80.01	3.85	1
3	200059	6.09	1705.92	-276.07	-18.71	1758.89	909806.73	913.61	913.61	22741.03	22741.03	80.01	3.85	1
4	200059	6.09	2680.73	-259.1	-16.38	4570848.21	2350410.63	63268.32	63268.32	44947.26	44947.26	104.59	144.49	1
5	200059	6.09	2711.19	163.96	-17.15	4769759.36	2390110.63	65012	65012	45580.66	45580.66	104.87	146.73	1
6	200059	6.09	3486.47	-159.6	129.46	3559.11	7766775.92	2033.78	2033.78	95006.43	95006.43	163.5	3.5	1
7	200059	6.09	3486.47	3.8	129.46	3559.11	7766775.92	2033.78	2033.78	95006.43	95006.43	163.5	3.5	1
8	200000	6.09	1722.12	-296.13	-44.1	0	52824726.65	0	0	176082.42	176082.42	600	0	1
9	200000	6.09	489.85	-300.21	-29.69	0	15449078.44	0	0	51496.93	51496.93	600	0	1
Sección	32837	1	49486.69	-521.13	-54.4	190097141.15	3238507274.33	3494191.96	1429688.04	6123394.17	6214448.39	1050	187.37	

2 ELU - S19

2.1 Datos gen.



Figura 2.1.1- Sección



Figura 2.1.2- Alma

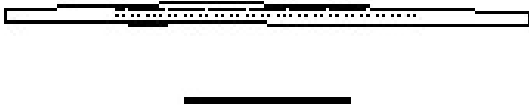


Figura 2.1.3- Ala

2.1.1 División sección

Parte	Tipo	hw [mm]	tw [mm]	bf [mm]	hf [mm]	ksi,W	Material	η
1	-	-	-	-	-	-	HA-30	-
2	Ala	-	-	800.0	35.0	-	S-355	-
3	Ala	-	-	800.0	35.0	-	S-355	-
4	Alma	1760.0	25.0	-	-	0.909	S-355	1.20
5	Alma	1780.0	25.0	-	-	0.900	S-355	1.20
6	Ala	-	-	1635.0	35.0	-	S-355	-
7	Ala	-	-	1635.0	35.0	-	S-355	-
8	-	-	-	-	-	-	B-500-S	-
9	-	-	-	-	-	-	B-500-S	-

2.1.2 Otros datos de la sección

Descripción	Valor
a: Distancia entre rig. transversales [m]	4
l0,y: Longitud de pandeo - flexión según eje y-y [m]	.01
Curva de pandeo y-y (EN 1993-1-1 Fig. 6.4)	b
l0,z: Longitud de pandeo - flexión según eje z-z [m]	.01
Curva de pandeo z-z (EN 1993-1-1 Fig. 6.4)	c
Relación entre los momentos extremos My del elemento (My1/My2) - para pandeo lat	1.00
Relación entre los momentos extremos Mz del elemento (Mz1/Mz2) - para pandeo lat	1.00
Longitud de pandeo lateral para My(+)	.01
Longitud de pandeo lateral para My(-)	.01
Longitud de pandeo lateral para Mz(+)	0.01
Longitud de pandeo lateral para Mz(-)	0.01
Curva de pandeo Lateral (EN 1993-1-1 Fig. 6.4)	c
Lcr,T: Longitud de pandeo torsional [m]	0.01

2.2 Clase de la Sección = 4

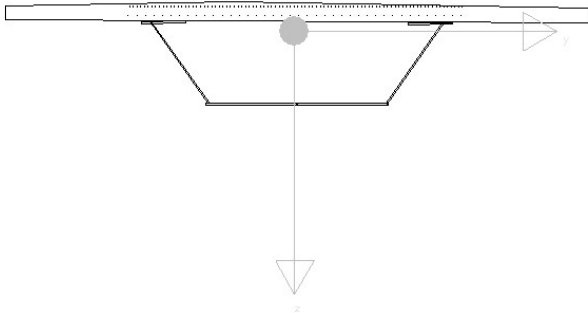


Figura 2.2.1- Sección - Tipo de Esfuerzo: Flexión y-y (-)

No. Chapa	¿Pos. Aboll.?	Clase (EN 1993)	c1 [mm]	b [mm]	c2 [mm]	e [mm]	fy [MPa]	yg [mm]	zg [mm]
1	No	0	-	-	-	-	30	-25.12	-340.70
2	No	1	150	500	150	35	338	2439.40	-145.86
3	No	1	150	500	150	35	338	-2360.60	-167.86
4	Si	4	370	995	395	25	338	-2068.10	558.68
5	Si	4	368	1016	396	25	338	2163.95	562.18
6	Si	4	150	750	734	35	338	-778.52	1312.14
7	Si	4	734	750	150	35	338	855.48	1312.14
8	No	0	-	-	-	-	500	38.75	-441.04
9	No	0	-	-	-	-	500	-2.11	-296.86

2.3 My,Rd (-)



Figura 2.3.1- Sección

2.3.1 Esfuerzos

My,Rd(-) [kNm]	1/r [km-1]	x [cm]	Mz [kNm]	ILT [m]	Mcr [kNm]	alphaLT	ksiLT
-56398.70	-2.146	108.69	-809.20	0.01	5143334305907.10	0.49	1.00

2.3.2 División sección

Parte	zmin [cm]	zmax [cm]	¿Pos. Aboll.?	b,eff [mm]	b,eff/b	c1,eff/c1	b1,eff/b1	c2,eff/c2
1	-54.40	-16.60	-	-	-	-	-	-
2	-16.51	-12.66	No	800.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	-18.71	-14.86	No	800.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	-16.38	128.11	Si	1712.29	0.97	0.87	1.00	1.00
5	-17.15	129.59	Si	1733.56	0.97	0.87	1.00	1.00
6	129.46	132.96	Si	1369.39	0.84	1.00	1.00	0.64
7	129.46	132.96	Si	1369.39	0.84	0.64	1.00	1.00
8	-44.10	-44.10	-	-	-	-	-	-
9	-29.69	-29.69	-	-	-	-	-	-

2.3.3 Deformaciones y Tensiones

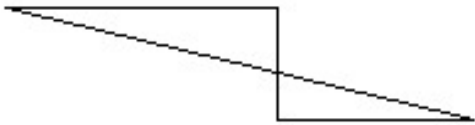


Figura 2.3.3.1- Deformaciones



Figura 2.3.3.2- Tensiones

Parte	eps,sup [mm/m]	eps,inf [mm/m]	sigma,sup [MPa]	sigma,inf [MPa]	Material	Clase (EN 1993)	¿Parte Activa?
1	2.333	1.522	0.00	0.00	HA-30.mat	0	Si
2	1.520	1.437	303.99	287.46	S-355.mat	1	Si
3	1.567	1.484	313.44	296.91	S-355.mat	1	Si
4	1.517	-1.585	303.42	-317.03	S-355.mat	4	Si
5	1.533	-1.616	306.73	-323.35	S-355.mat	4	Si
6	-1.614	-1.689	-322.83	-337.86	S-355.mat	4	Si
7	-1.614	-1.689	-322.83	-337.86	S-355.mat	4	Si
8	2.112	2.112	422.35	422.35	B-500-S.mat	0	Si
9	1.802	1.802	360.46	360.46	B-500-S.mat	0	Si

2.4 Vz,Rd



Figura 2.4.1- Sección



Figura 2.4.2- Alma

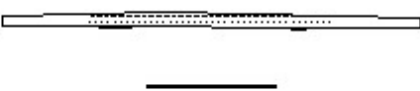


Figura 2.4.3- Ala

2.4.1 Esfuerzos

Vb,Rd [kN]	Vbw,Rd [kN]	Vbf,Rd [kN]	Mf,Rd [kNm]	MEd [kNm]	NEd [kN]	a [m]	ksiy	ksiz	kyy	kzy
13213.05	12731.45	481.60	69657.14	0.00	0.00	4	1.000	1.000	1.000->1	0.559->1

2.4.2 División sección

Parte	Tipo	hw [mm]	tw [mm]	bf [mm]	tf [mm]	ksi,W	Material	η	Av [mm2]
1	-	-	-	-	-	-	HA-30	-	-
2	Ala	-	-	800.0	35.0	-	S-355	-	-
3	Ala	-	-	800.0	35.0	-	S-355	-	-
4	Alma	1760.0	25.0	-	-	0.909	S-355	1.20	44000.0
5	Alma	1780.0	25.0	-	-	0.900	S-355	1.20	44500.0
6	Ala	-	-	1635.0	35.0	-	S-355	-	-
7	Ala	-	-	1635.0	35.0	-	S-355	-	-
8	-	-	-	-	-	-	B-500-S	-	-
9	-	-	-	-	-	-	B-500-S	-	-

5.2.3.2. Esfuerzos tangenciales

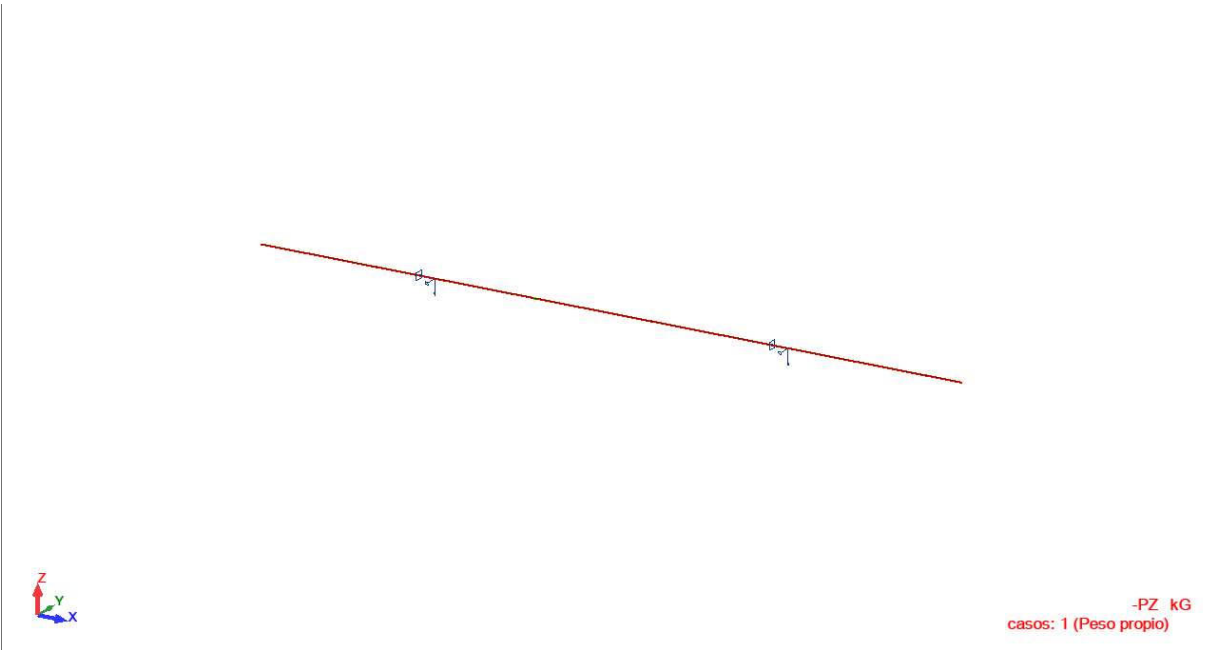
ARMADURA LONGITUDINAL

Sección	Perímetro	Per. Ext.	Per. Int.	Total cm2	cm²/m	Armadura dispuesta		
						Arm ext (cm²/m)	Arm int (cm²/m)	Arm total (cm²/m)
119	12.76	12.76	0.00	146.8	11.5	15.7	0.0	15.7
120	12.84	12.84	0.00	144.4	11.2	15.7	0.0	15.7
121	12.93	12.93	0.00	141.1	10.9	15.7	0.0	15.7
122	13.01	13.01	0.00	144.7	11.1	15.7	0.0	15.7
123	12.92	12.92	0.00	112.5	8.7	15.7	0.0	15.7
124	12.74	12.74	0.00	108.5	8.5	15.7	0.0	15.7
125	12.58	12.58	0.00	103.1	8.2	15.7	0.0	15.7
126	12.43	12.43	0.00	98.6	7.9	15.7	0.0	15.7
127	12.30	12.30	0.00	93.9	7.6	15.7	0.0	15.7
128	12.19	12.19	0.00	86.7	7.1	15.7	0.0	15.7
129	12.10	12.10	0.00	78.0	6.5	15.7	0.0	15.7
130	12.02	12.02	0.00	82.7	6.9	15.7	0.0	15.7
131	11.96	11.96	0.00	102.4	8.6	15.7	0.0	15.7
132	11.91	11.91	0.00	124.8	10.5	15.7	0.0	15.7
133	11.88	11.88	0.00	149.1	12.5	15.7	0.0	15.7
134	11.87	11.87	0.00	172.7	14.5	15.7	0.0	15.7
135	11.87	11.87	0.00	0.0	0.0	15.7	0.0	15.7

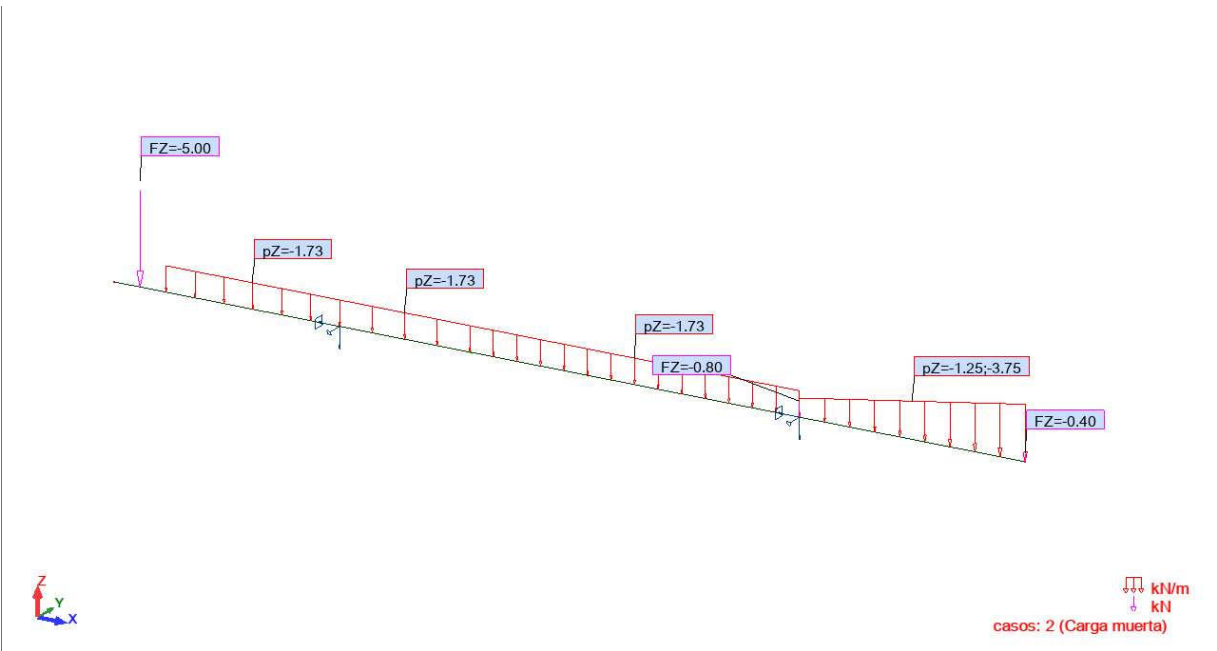
LOSA SUPERIOR														
Section	Cortante máximo					Torsor máximo					Flexión transversal			
	Flexión long. T	Rasante voladizo	Rasante tabla central	Flexión long. T	Rasante voladizo	Rasante tabla central	Sup. Volad.	Flexión transversal Superior	Inferior	Sup. Volad.	Armadura/cara		Media	Armadura dispuesta
											Superior	Inferior		
119	0.7	15.7	0.0	5.6	7.1	0.0	35.0	0.0	0.0	35.0	2.8	0.0	1.4	Sup. Volad. 41.9
120	3.5	9.8	0.0	5.5	0.0	0.0	35.0	0.0	0.0	35.0	2.8	0.0	1.4	Superior 41.9
121	3.3	12.7	0.0	5.4	9.1	0.0	35.0	0.0	0.0	35.0	2.7	0.0	1.3	Inferior 41.9
122	3.1	20.8	0.0	5.5	14.5	0.0	35.0	0.0	0.0	35.0	2.7	0.0	1.4	Sup. Volad. 41.9
123	0.4	16.8	0.0	4.3	15.4	0.0	35.0	0.0	0.0	35.0	2.1	0.0	1.1	Superior 41.9
124	0.4	14.4	0.0	4.2	12.8	0.0	35.0	0.0	0.0	35.0	2.1	0.0	1.0	Inferior 41.9
125	0.5	7.4	0.0	4.0	5.5	0.0	35.0	0.0	0.0	35.0	2.0	0.0	1.0	Sup. Volad. 41.9
126	0.8	7.8	0.0	3.9	5.0	0.0	35.0	0.0	0.0	35.0	1.9	0.0	1.0	Superior 41.9
127	1.1	12.5	0.0	3.7	10.1	0.0	35.0	0.0	0.0	35.0	1.9	0.0	0.9	Inferior 41.9
128	1.6	12.2	0.0	3.5	9.8	0.0	35.0	0.0	0.0	35.0	1.7	0.0	0.9	Sup. Volad. 41.9
129	2.1	11.6	0.0	3.2	8.9	0.0	35.0	0.0	0.0	35.0	1.6	0.0	0.8	Superior 41.9
130	2.8	11.0	0.0	3.4	0.0	0.0	35.0	0.0	0.0	35.0	1.7	0.0	0.8	Inferior 41.9
131	3.6	9.8	0.0	4.2	4.9	0.0	35.0	0.0	0.0	35.0	2.1	0.0	1.1	Sup. Volad. 41.9
132	4.5	10.3	0.0	5.1	7.7	0.0	35.0	0.0	0.0	35.0	2.6	0.0	1.3	Superior 41.9
133	5.4	14.5	0.0	6.2	11.1	0.0	35.0	0.0	0.0	35.0	3.1	0.0	1.5	Inferior 41.9
134	6.3	18.6	0.0	7.1	14.1	0.0	35.0	0.0	0.0	35.0	3.6	0.0	1.8	Sup. Volad. 41.9
135	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	0.0	0.0	35.0	0.0	0.0	0.0	Inferior 41.9
Rasante voladizo														
											Armadura Necesaria		Armadura Dispuesta	
											14.8		49.4	
											17.4		49.4	
											11.0		49.4	
											12.8		49.4	

5.2.3.3. Flexión transversal

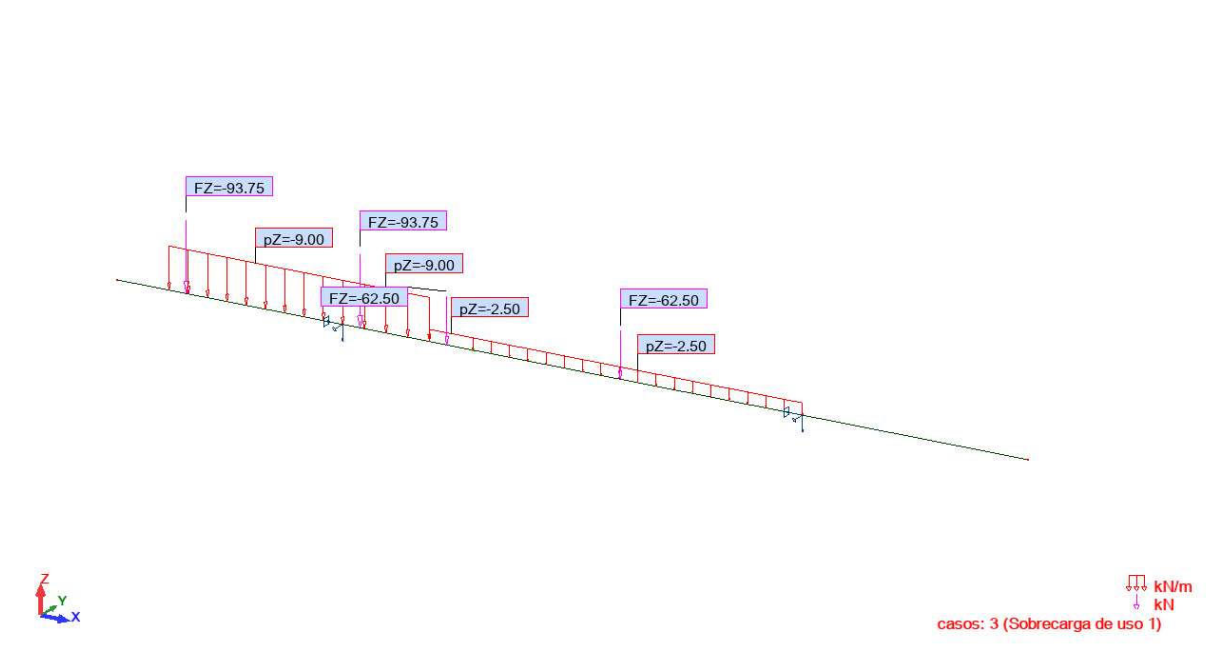
Vista - casos: 1 (Peso propio)



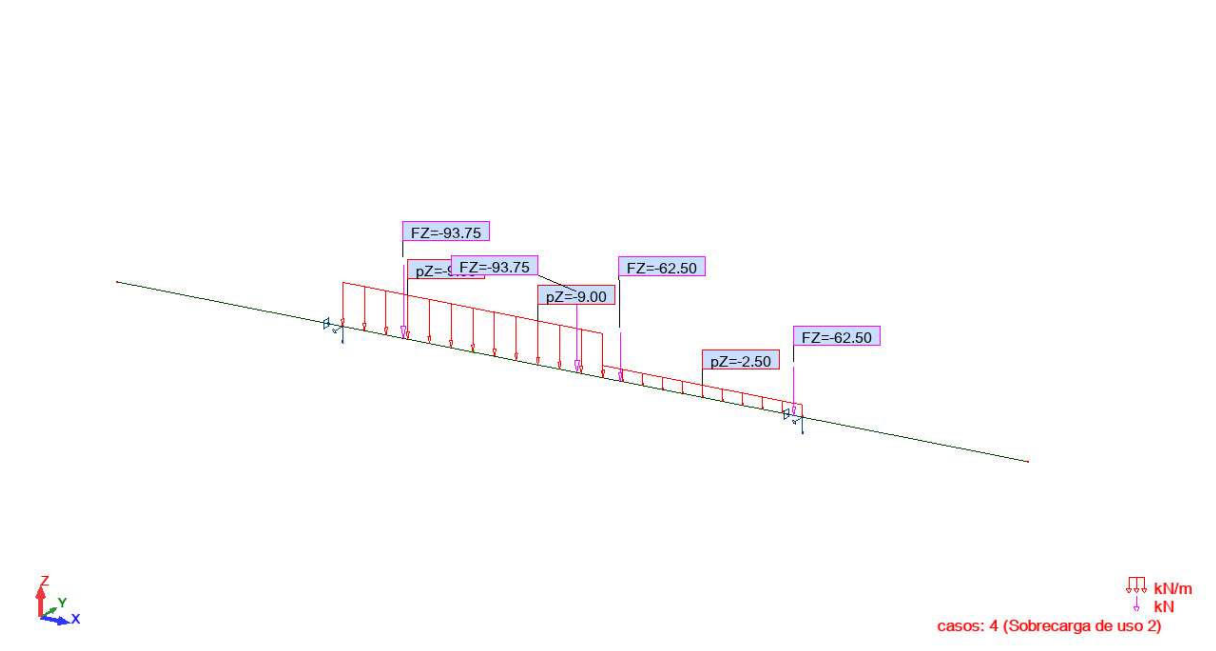
Vista - casos: 2 (Carga muerta)



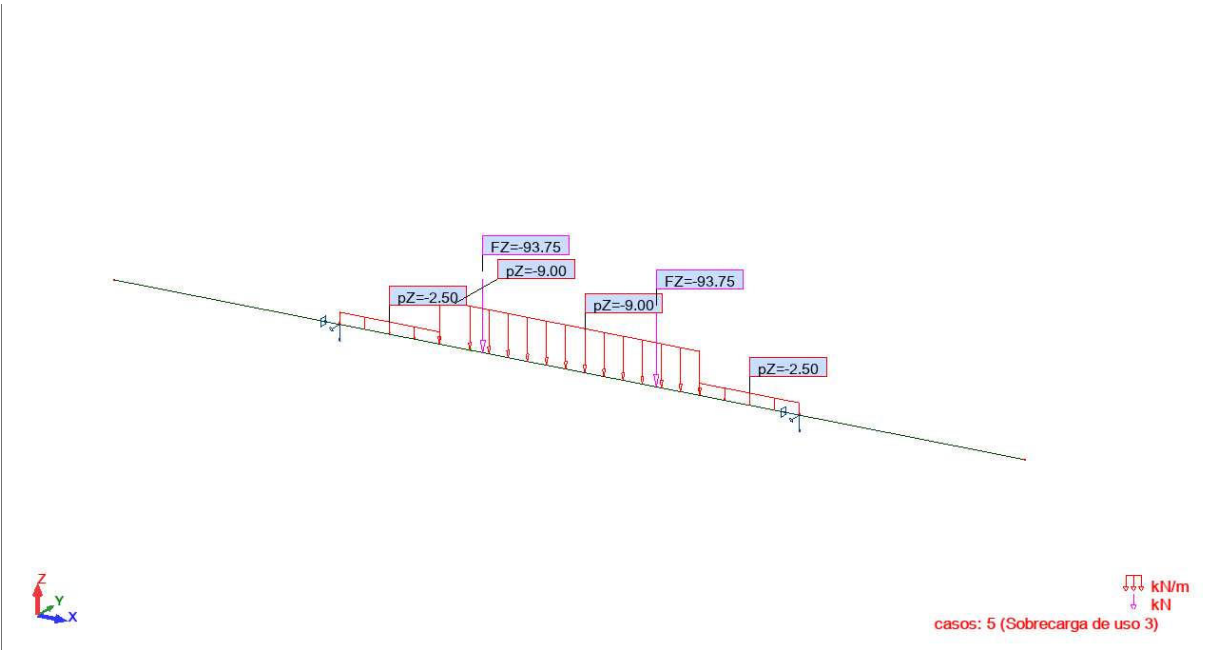
Vista - casos: 3 (Sobrecarga de uso 1)



Vista - casos: 4 (Sobrecarga de uso 2)



Vista - casos: 5 (Sobrecarga de uso 3)



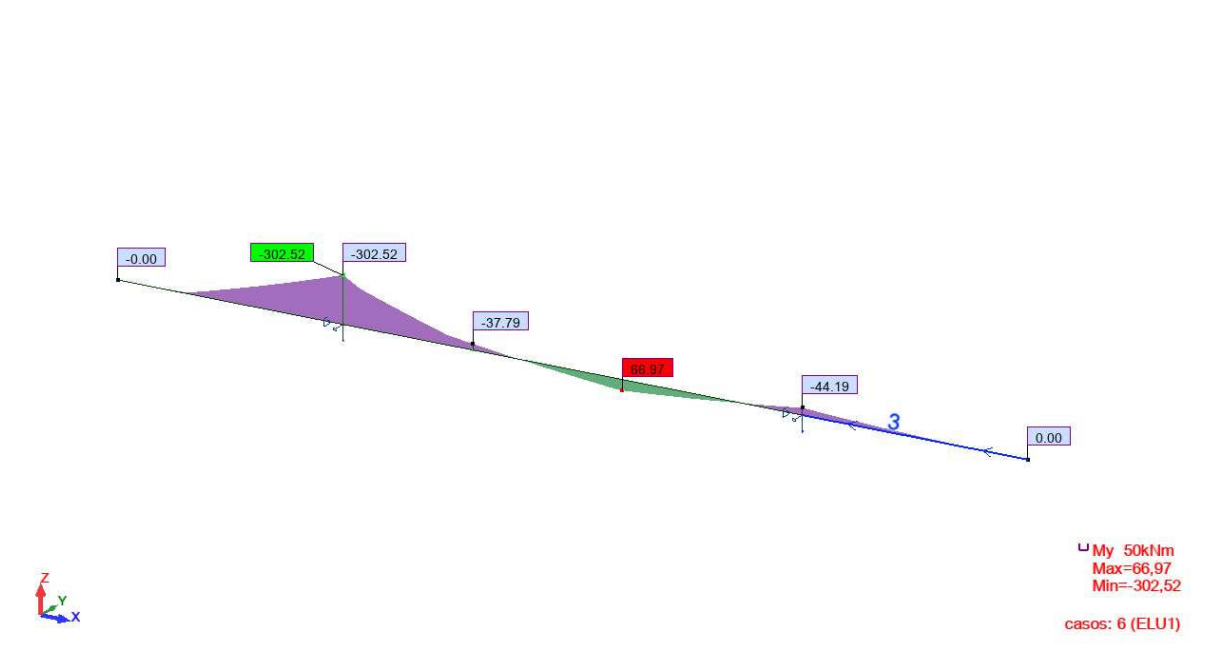
Combinaciones de casos - Casos: 6A8 : Valores: 1

- Casos: 6A8

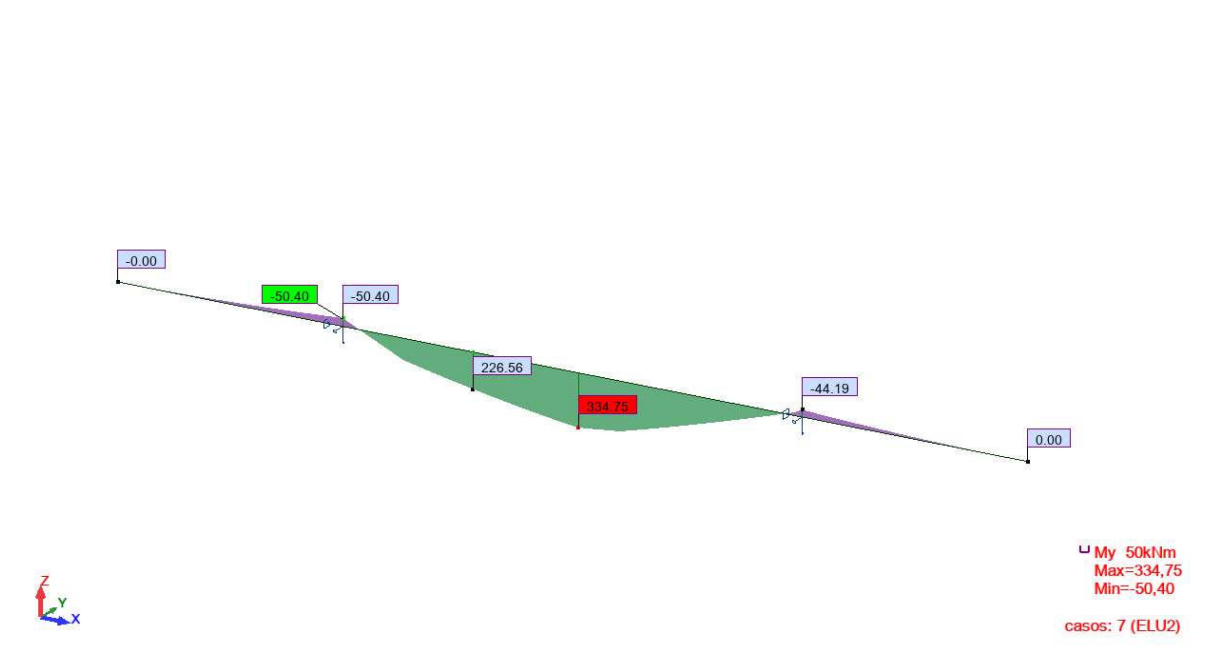
Combinación	Nombre	Tipo de análisis	Tipo de
6 (C)	ELU1	Combinación linea	ELU
7 (C)	ELU2	Combinación linea	ELU
8 (C)	ELU3	Combinación linea	ELU

Combinación	Definición
6 (C)	(1+2+3)*1.35
7 (C)	(1+2+4)*1.35
8 (C)	(1+2+5)*1.35

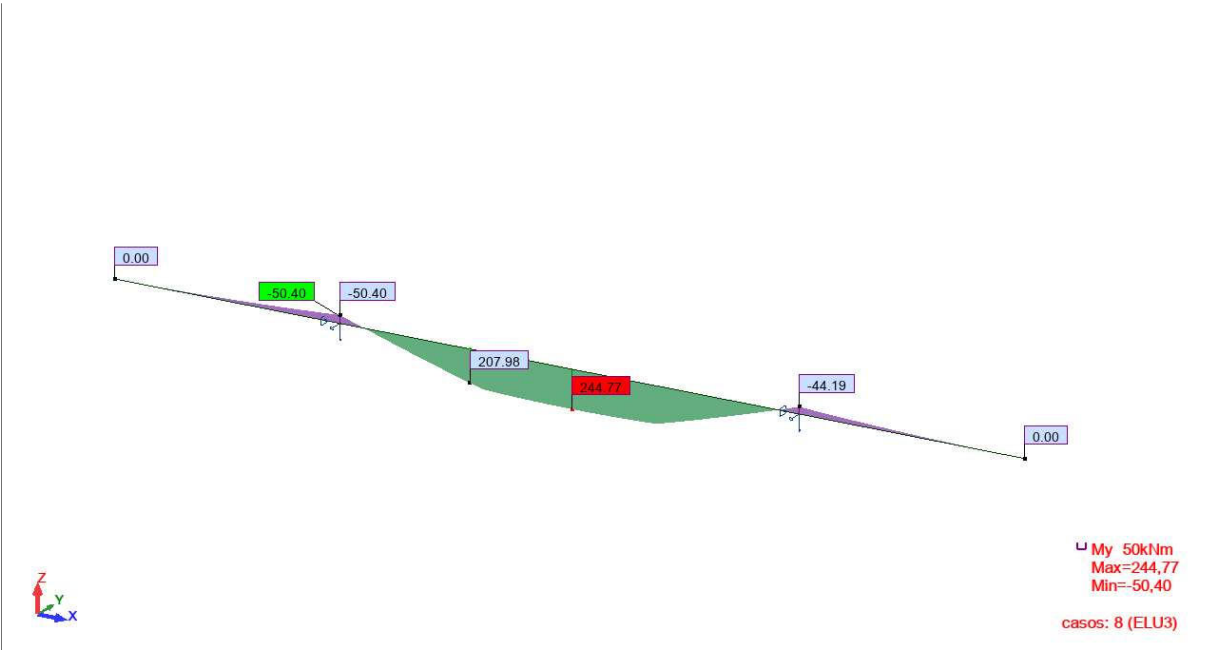
Vista - MY; casos: 6 (ELU1)



Vista - MY; casos: 7 (ELU2)



Vista - MY; casos: 8 (ELU3)



CALCULO DEL DIAGRAMA DE INTERACCION AXIL-MOMENTO

PROYECTO: Voladizo. Tramo cimbrado

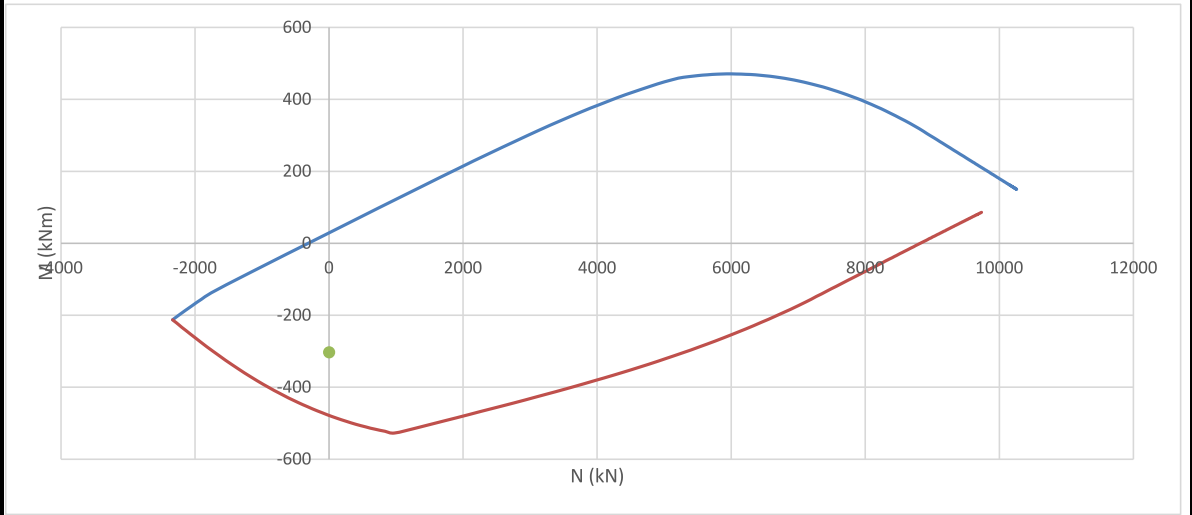
Resist. caract horm.	f_{ck}	40 MPa
Factor de cansancio	α_{cc}	1.00
Coef seguridad horm.	γ_c	1.50
Resist. caract. acero	f_{yk}	500 MPa
Coef. seguridad acero	γ_s	1.15
Resist. caract. pretens.	f_{ypk}	1680 MPa
Coef. seguridad pretens.	γ_p	1.00
Axil antes de inyección	N_p	0.0 kN
Momento antes de inyección	M_p	0.0 mkN

Trapezios de hormigón			Acero pasivo		Pretensado			
Altura m	Base Superior m	Base Inferior m	Area cm ²	Prof. m	Area acero cm ²	Area vainas cm ²	Prof m	Fpret kN
0.30	1.00	1.00	53.7	0.05				

COEFICIENTE DE SEGURIDAD ADICIONAL

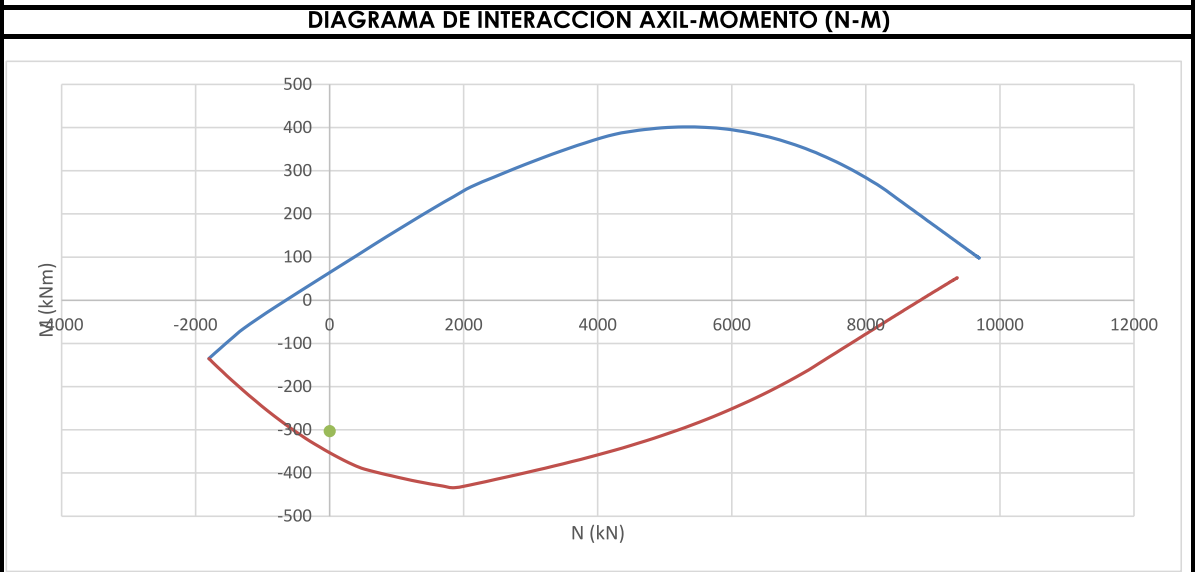
Nd kN	Md mkN	Coef. seg. Glob.		Nint kN	Mint mkN	Coef. seg. Mom.	
0	-303	✓	1.58	0	479	✓	1.58

DIAGRAMA DE INTERACCION AXIL-MOMENTO (N-M)



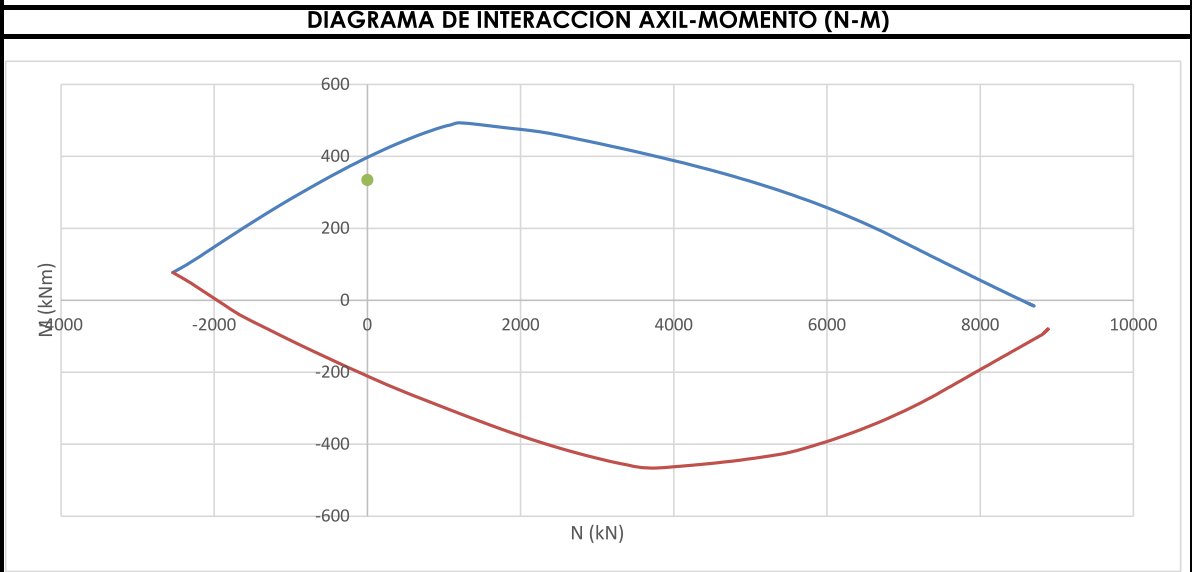
CALCULO DEL DIAGRAMA DE INTERACCION AXIL-MOMENTO									
PROYECTO: Voladizo, Tramo mixto									
	Resist. caract horm.	f_{ck}	40 MPa						
	Factor de cansancio	α_{cc}	1.00						
	Coef seguridad horm.	γ_c	1.50						
	Resist. caract. acero	f_{yk}	500 MPa						
	Coef. seguridad acero	γ_s	1.15						
	Resist. caract. pretens.	f_{ypk}	1680 MPa						
	Coef. seguridad pretens.	γ_p	1.00						
	Axil antes de inyección	N_p	0.0 kN						
	Momento antes de inyección	M_p	0.0 mkN						
Trapezios de hormigón			Acero pasivo		Pretensado				
Altura m	Base Superior m	Base Inferior m	Area cm ²	Prof. m	Area acero cm ²	Area vainas cm ²	Prof m	Fpret kN	
0.30	1.00	1.00	31.4 10.1	0.05 0.13					

COEFICIENTE DE SEGURIDAD ADICIONAL							
Nd kN	Md mkN	Coef. seg. Glob.		Nint kN	Mint mkN	Coef. seg. Mom.	
0	-303	✓	1.17	0	353	✓ 1.17	



CALCULO DEL DIAGRAMA DE INTERACCION AXIL-MOMENTO									
PROYECTO: Zona interior, Zona mixta									
	Resist. caract horm.	f_{ck}	30 MPa						
	Factor de cansancio	α_{cc}	1.00						
	Coef seguridad horm.	γ_c	1.50						
	Resist. caract. acero	f_{yk}	500 MPa						
	Coef. seguridad acero	γ_s	1.15						
	Resist. caract. pretens.	f_{ypk}	1680 MPa						
	Coef. seguridad pretens.	γ_p	1.00						
	Axil antes de inyección	N_p	0.0 kN						
	Momento antes de inyección	M_p	0.0 mkN						
Trapezios de hormigón			Acero pasivo		Pretensado				
Altura m	Base Superior m	Base Inferior m	Area cm ²	Prof. m	Area acero cm ²	Area vainas cm ²	Prof m	Fpret kN	
0.33	1.00	1.00	15.7 31.4 11.3	0.05 0.24 0.29					

COEFICIENTE DE SEGURIDAD ADICIONAL							
Nd kN	Md mkN	Coef. seg. Glob.		Nint kN	Mint mkN	Coef. seg. Mom.	
0	335	✓	1.19	0	397	✓ 1.19	

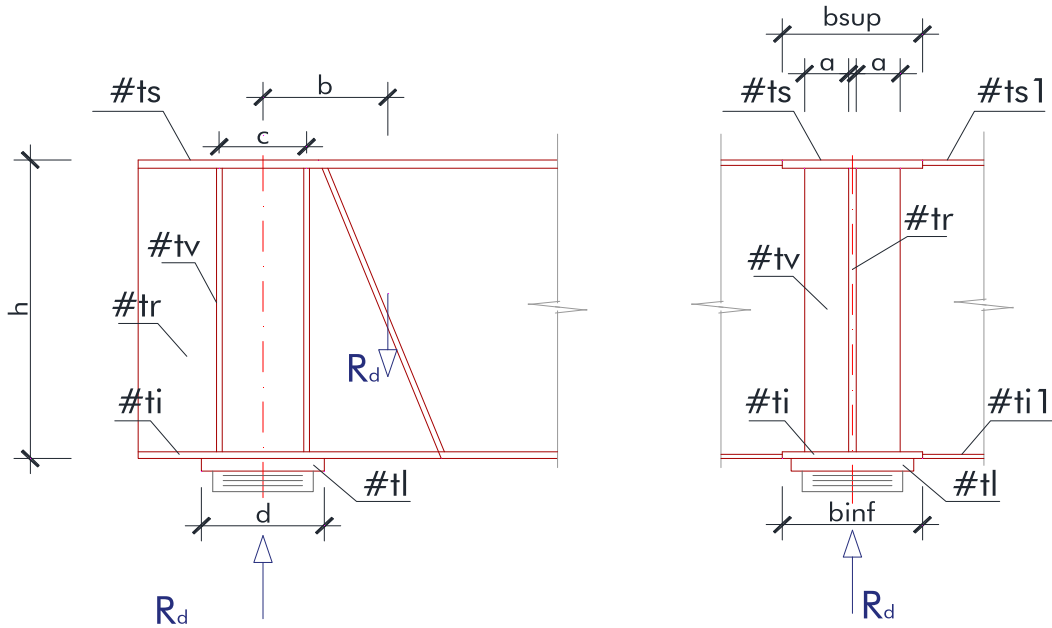


CÁLCULO DE PRELOSAS CON CELOSÍA ESPACIAL (DATOS)			
PROYECTO: ELIZONDO			
TIPO DE PRELOSA: 3 Prelosa de tres vanos (voladizo + vano biapoyado + voladizo)			
MATERIALES			
	Hormigón prelosa	f _{ck}	30 N/mm ²
	Límite elástico del acero	f _{yk}	500 N/mm ²
	Coefficiente de minoración del hormigón	γ _c	1.50
	Coefficiente de minoración del acero	γ _s	1.15
GEOMETRÍA			
	Luz del voladizo	L _v	2.600 m
	Luz zona biapoyada	L _a	4.200 m
	Ancho de prelosa	b	1.200 m
	Espesor de prelosa	e	0.060 m
	Recubrimiento en prelosa	r	0.030 m
Zona en voladizo			
	Espesor en borde de losa	e _{bL}	0.250 m
	Espesor sobre almas	e _{al}	0.310 m
Zona biapoyada			
	Espesor en centro de prelosa	e _{cL}	0.350 m
	Espesor sobre almas	e _{al}	0.330 m
ARMADURAS DE PRELOSA			
Parámetros generales			
	Brazo entre armaduras de celosía	z	0.140 m
	Distancia de paso de la celosía	d _s	0.200 m
	Coefficiente de esbeltez de cordones	β _c	1.000
	Coefficiente de esbeltez de diagonales	β _d	0.700
	Vuelo lateral de la prelosa	v _L	0.100
Armadura de cortante			
	Diámetro de la armadura de las ramas	ϕ _s ^c	7 mm
	Longitud de la rama de cortante	L _f	0.179 m
	Número de ramas en una sección transv. de prelosa	n _f	12 ud.
Zona en voladizo			
	Armadura superior de la prelosa	A _s ^s	12.06 cm ²
	Diámetro de la armadura superior de la prelosa	ϕ _s ^s	16 mm
	Armadura inferior de la prelosa	A _s ⁱ	13.57 cm ²
	Diámetro de la armadura inferior de la prelosa	ϕ _s ⁱ	12 mm
Zona biapoyada			
	Armadura superior de la prelosa	A _s ^s	12.06 cm ²
	Diámetro de la armadura superior de la prelosa	ϕ _s ^s	16 mm
	Armadura inferior de la prelosa	A _s ⁱ	13.57 cm ²
	Diámetro de la armadura inferior de la prelosa	ϕ _s ⁱ	12 mm
Zona de ventana			
	Ancho de ventana	L _{ven}	0.660 m
	Armadura inferior de refuerzo	A _s ⁱ	12.06 cm ²
	Diámetro armadura de refuerzo	ϕ _s ⁱ	16 mm
	Coefficiente de esbeltez de armadura inferior en ventana	β _{ven}	0.700
CARGAS			
	Peso tabica en borde de prelosa	P _{tab}	1.00 kN
	Peso aproximado de ferralla de losa superior	P _{ferrall}	0.40 kN/m ²
	Sobrecarga en construcción	sc	1.00 kN/m ²
ELU			
	Coefficiente de mayoración de cargas permanentes	γ _G	1.35
	Coefficiente de mayoración de cargas variables	γ _Q	1.50
EL Equilibrio			
	Coefficiente de mayoración de cargas permanentes favorab.	γ _{G1}	0.95
	Coefficiente de mayoración de cargas permanentes desfav.	γ _{G2}	1.05
FASES DE HORMIGONADO			
	Longitud de voladizo hormigonado en primera fase	L _{v fase1}	0.60 m

CÁLCULO DE PRELOSAS CON CELOSÍA ESPACIAL (RESULTADOS)			
PROYECTO: ELIZONDO			
TIPO DE PRELOSA: 3 Prelosa de tres vanos (voladizo + vano biapoyado + voladizo)			
FASE 0 Colocación de ferralla de losa sobre prelosa			
Zona biapoyada			
	Momento en centro de luz	M _d	10.8 kNm
	Tensión en armaduras superiores	σ _{sup}	94.1 N/mm ²
	Tensión en armaduras inferiores	σ _{inf}	-56.6 N/mm ²
	Cortante	V _d	10.2 kN
	Tensión en diagonales	σ _{diag}	59.5 N/mm ²
	Flecha en centro de luz (aprox.)	w	0.004 m
Zona voladizo			
	Momento en empotramiento	M _d	20.0 kNm
	Tensión en armaduras superiores	σ _{sup}	-118.4 N/mm ²
	Tensión en armaduras inferiores (zona ventana)	σ _{inf}	388.7 N/mm ²
	Tensión en armaduras inferiores (Refuerzo zona ventana)	σ _{inf,ref}	236.3 N/mm ²
	Cortante	V _d	14.0 kN
	Tensión en diagonales	σ _{diag}	81.5 N/mm ²
	Flecha en voladizo (aprox.)	w	0.005 m
Reacciones			
	Reacción de compresión máxima	C _d	24.3 kN
	Tiro máximo	T _d	0.0 kN
FASE 1 Primera fase de hormigonado de la losa			
Zona biapoyada			
	Momento en centro de luz	M _d	34.3 kNm
	Tensión en armaduras superiores	σ _{sup}	300.3 N/mm ²
	Tensión en armaduras inferiores	σ _{inf}	-180.7 N/mm ²
	Cortante	V _d	32.7 kN
	Tensión en diagonales	σ _{diag}	189.8 N/mm ²
	Flecha en centro de luz (aprox.)	w	0.017 m
Zona voladizo			
	Momento en empotramiento	M _d	21.5 kNm
	Tensión en armaduras superiores	σ _{sup}	-127.2 N/mm ²
	Tensión en armaduras inferiores (zona ventana)	σ _{inf}	417.6 N/mm ²
	Tensión en armaduras inferiores (Refuerzo zona ventana)	σ _{inf,ref}	253.8 N/mm ²
	Cortante	V _d	19.0 kN
	Tensión en diagonales	σ _{diag}	110.3 N/mm ²
	Flecha en voladizo (aprox.)	w	0.005 m
Reacciones			
	Reacción de compresión máxima	C _d	68.8 kN
	Tiro máximo	T _d	0.0 kN
FASE 2 Segunda fase de hormigonado de la losa			
Zona voladizo			
	Momento en empotramiento	M _d	47.9 kNm
	Tensión en armaduras superiores	σ _{sup}	-283.8 N/mm ²
	Cortante	V _d	35.5 kN
	Tensión en diagonales	σ _{diag}	156.0 N/mm ²
	Flecha en voladizo (aprox.)	w	0.015 m
	Cortante en el límite de fase 2 y 1	V _{d, f2}	27.6 kN
	Tensión diagonales en ese punto	σ _{diag, f2}	160.4 N/mm ²
Reacciones			
	Reacción de compresión máxima	C _d	66.3 kN
	Tiro máximo	T _d	0.0 kN

5.2.3.4. Riostras de estribos

PARÁMETROS DE CÁLCULO



Canto de la sección metálica	h =	810 mm
Espesor losa superior (si se considera colaborante)	e =	290 mm
Ancho losa superior	bl =	1000 mm
Hormigón losa	fck =	30 MPa
Coefficiente minoración hormigón	γc =	1.50
Excentricidad del apoyo	b =	710 mm
Anchura de rigidizadores verticales	a =	150 mm
Separación entre rigidizadores verticales	c =	200 mm
Dimensión transversal chapa inferior refuerzo	d =	650 mm
Dimensión longitudinal chapa inferior refuerzo	l =	550 mm
Espesor ala superior mamparo	ts =	25 mm
Ancho de ala superior mamparo	bsup =	500 mm
Espesor ala inferior mamparo	ti =	25 mm
Ancho de ala inferior mamparo	binf =	700 mm
Espesor chapa inferior refuerzo	tl =	25 mm
Espesor mamparo	tr =	30 mm
Espesor rigidizadores verticales	tv =	15.0 mm
Espesor ala superior tablero	ts1 =	20 mm
Tensión longitudinal en el ala sup. del tablero (ELU)	σd,s1 =	0 N/mm ²
Espesor ala inferior tablero	ti1 =	20 mm
Tensión longitudinal en el ala inf. del tablero (ELU)	σd,i1 =	0 N/mm ²
Tensión tangencial en alma del tablero (ELU)	τw =	162 N/mm ²
Reacción en ELU	Rd =	3700 kN
Límite elástico del acero	fy =	355 N/mm ²
Coefficiente de minoración del acero para mamparo	γM =	1.10
Coefficiente de minoración del acero para chapas principales	γM =	1.10
Módulo de elasticidad del acero	E =	210000.0 N/mm ²

ESTADO TENSIONAL LONGITUDINAL DEBIDO A LA FLEXIÓN GENERAL DEL TABLERO (ELU)

Tensión longitudinal en ala superior del mamparo	σ _{l,supA}	0 N/mm ²
Tensión longitudinal en ala inferior del mamparo	σ _{l,infA}	0 N/mm ²
Tensión cortante en almas del tablero	τ _A	162 N/mm ²

FLEXIÓN TRANSVERSAL SOBRE APOYO

Presión sobre apoyo	qd =	10.3 N/mm ²
Luz transversal sobre apoyo	Lt =	200 mm
Ecuación para momento transversal	Md,t = qd · Lt ² /	10
Momento de cálculo longitudinal	Md,t =	41 mkN/m
Momento de cálculo transversal	Md,l =	21 mkN/m
Tensión longitudinal por flexión transversal en ala inf.	σ _{l,d,i} =	99.4 N/mm ²
Tensión transversal por flexión transversal en ala inf.	σ _{t,d,i} =	198.7 N/mm ²
Tensión longitudinal por flexión transversal en chapa ref.	σ _{l,d,ref} =	99.4 N/mm ² < fy,d
Tensión transversal por flexión transversal en chapa ref.	σ _{t,d,ref} =	198.7 N/mm ² < fy,d

COMPROBACIÓN MAMPARO EN ELU

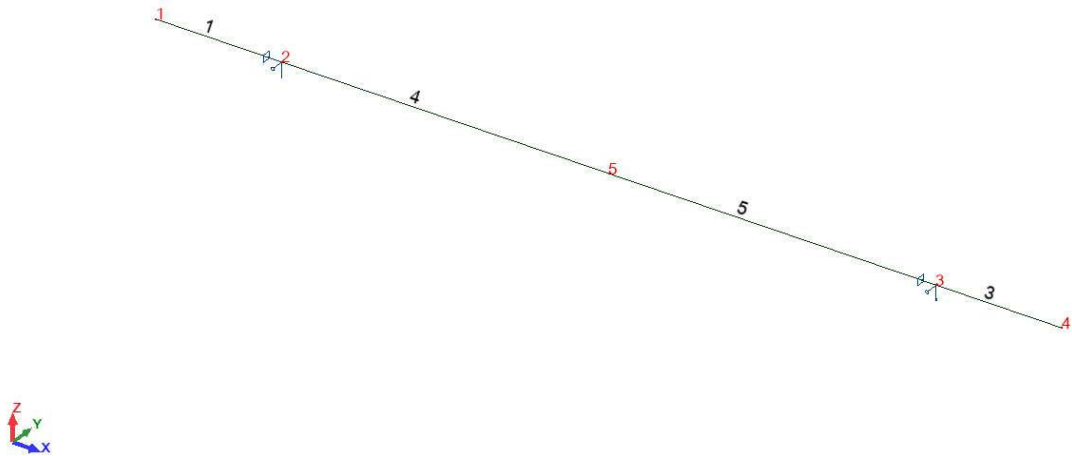
Altura del alma del mamparo	hr =	760 mm
Área a cortante	Aq =	22800 mm ²
Coefficiente homogeneización	n =	6.7
<u>Sección metálica:</u>		
Área	A =	52800 mm ²
Dist cdg fibra inferior	cdg =	368 mm
Inercia viga mamparo	I =	5.65E+09 mm ⁴
<u>Losa:</u>		
Área homogeneizada	Ah =	43500 mm ²
Dist cdg fibra inferior	cdg =	955 mm
Inercia homogeneizada	I =	3.05E+08 mm ⁴
<u>Sección homogeneizada:</u>		
Área	A =	96300 mm ²
Dist cdg fibra inferior	cdg =	633 mm
Inercia	I =	1.42E+10 mm ⁴
Cortante de cálculo en mamparo	Qd =	3700.0 kN
Momento de cálculo en mamparo	Md =	2627.0 mkN
Tensión por cortante	τ _d =	162 N/mm ²
Tensión normal en ala superior del mamparo	σ _s =	33 N/mm ² < fy,d
Tensión normal en fibra superior alma del mamparo	σ _{s,a} =	28 N/mm ²
Tensión normal en ala inferior del mamparo	σ _i =	-117 N/mm ² < fy,d
Tensión normal en fibra inferior alma del mamparo	σ _{i,a} =	-113 N/mm ²
Tensión de comparación en fibra superior	σ _{co,ms} =	33 N/mm ² < fy,d
Tensión de comp. en fibra sup. del alma del mamparo	σ _{co,wms} =	282 N/mm ² < fy,d

Tensión de comp. en fibra inf. del alma del mamparo	$\sigma_{co,wmi}$ =	303 N/mm ²	< f _{y,d}
Tensión de comparación en fibra inferior	$\sigma_{co,mi}$ =	117 N/mm ²	< f _{y,d}
Tensión de comparación en fibra sup. del alma del tablero	$\sigma_{co,ws}$ =	281 N/mm ²	< f _{y,d}
Tensión de comparación en fibra inf. del alma del tablero	$\sigma_{co,wi}$ =	281 N/mm ²	< f _{y,d}

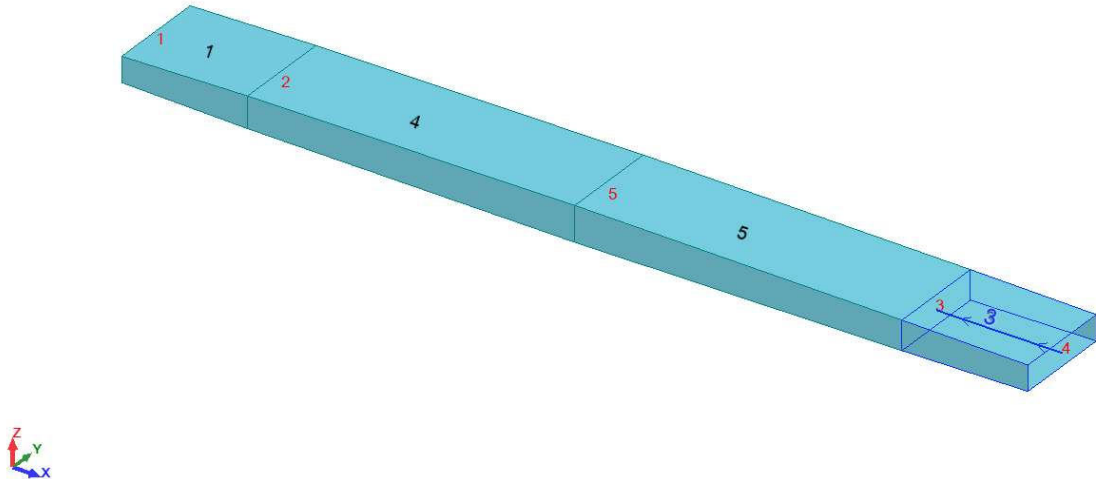
COMPROBACIÓN PILAR EN ELU

Ancho de mamparo colaborante	b _r =	650 mm	
Área bruta de la sección	A =	28500 mm ²	
Área reducida de la sección	A _r =	28500 mm ²	
Inercia sección	I =	9.12E+07 mm ⁴	
Radio de giro eje 1-1	i ₁ =	57 mm	
Longitud de pandeo	l _p =	760 mm	
Tipo de sección (Tabla 6.3.3 RPM-95)		C	
Factor de imperfección en dirección 1-1	α ₁ =	0.49	
Esbeltez mecánica 1-1	λ ₁ =	13.43	
Parámetro l* ₁	λ* ₁ =	0.176	
Parámetro f ₁	φ ₁ =	0.510	
Coefficiente de pandeo en dir 1-1	X ₁ =	1.000	
Esfuerzo de compresión último de la sección	N _{Rd} =	9197.73 kN	
Esfuerzo de compresión último de la pieza	N _{p,Rd} =	9197.73 kN	> R _d

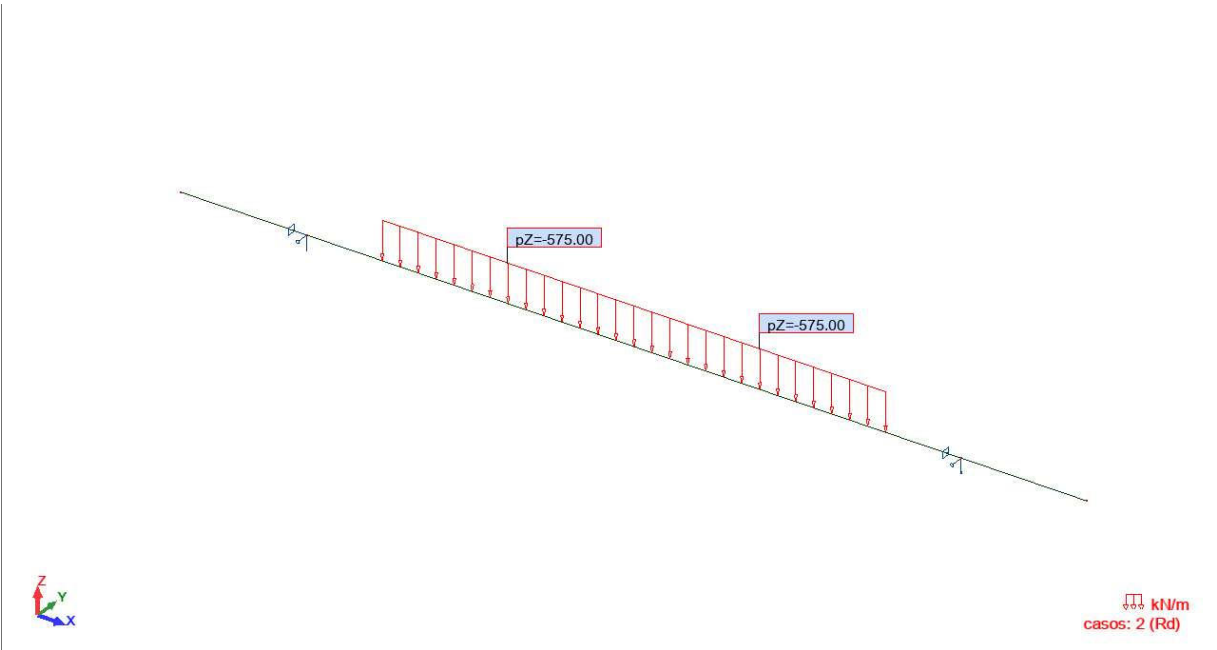
Riostra E-2 Modelo de cálculo



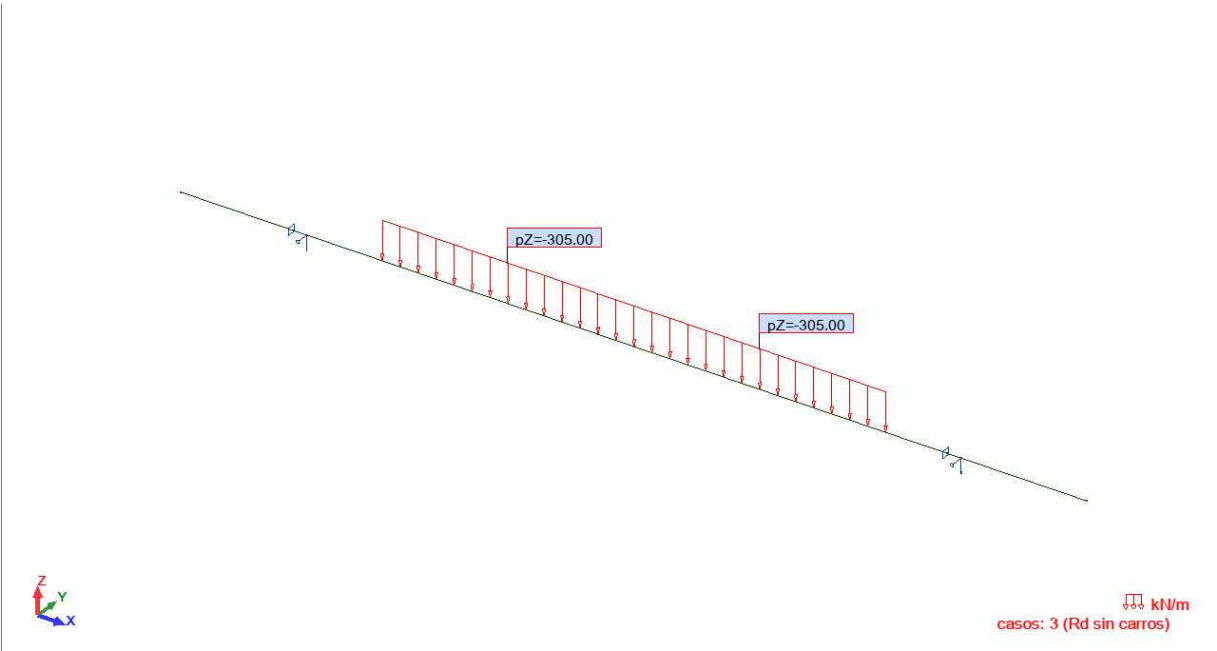
Secciones



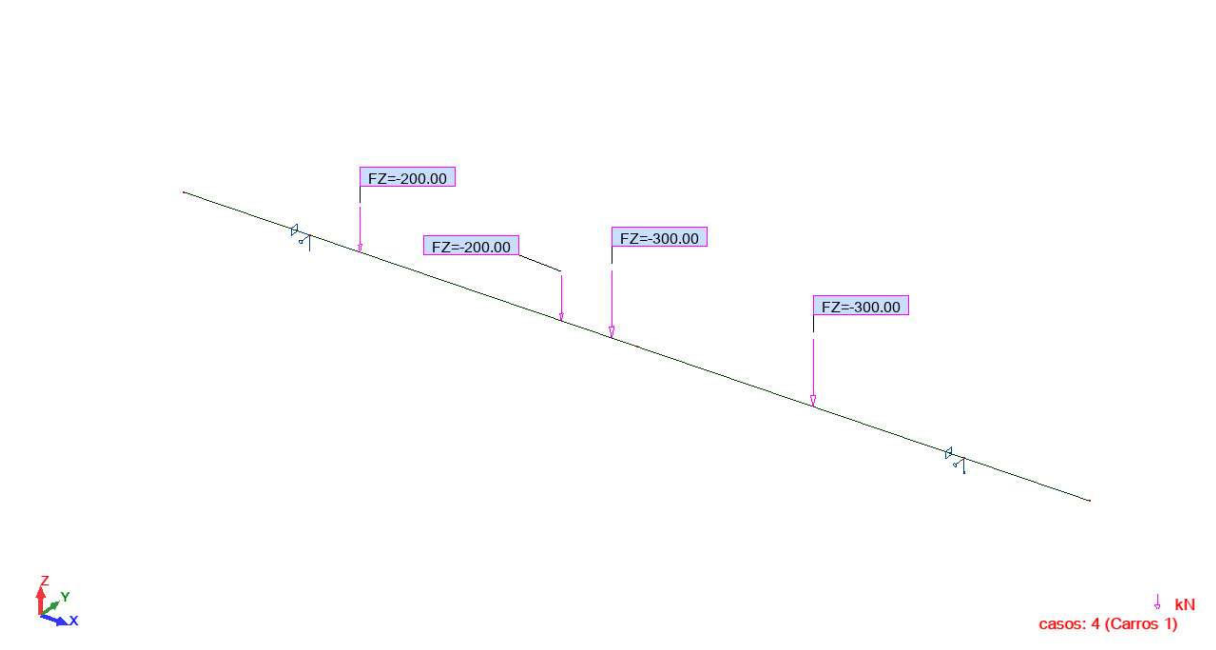
Vista - casos: 2 (Rd)



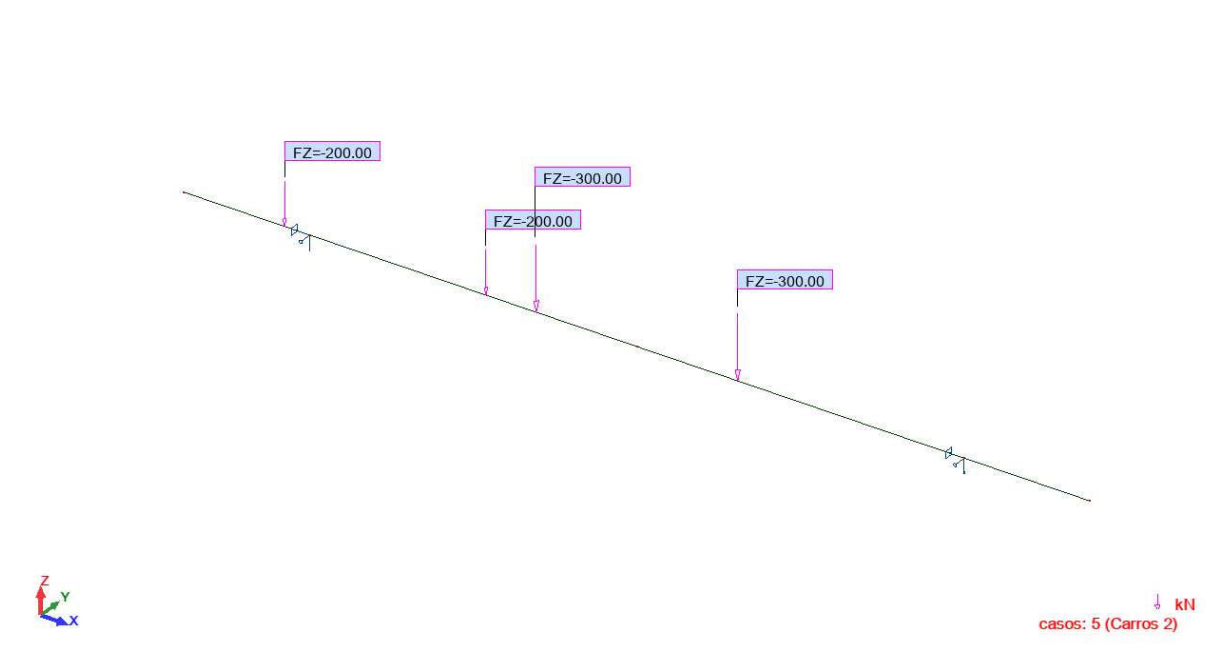
Vista - casos: 3 (Rd sin carros)



Vista - casos: 4 (Carros 1)



Vista - casos: 5 (Carros 2)

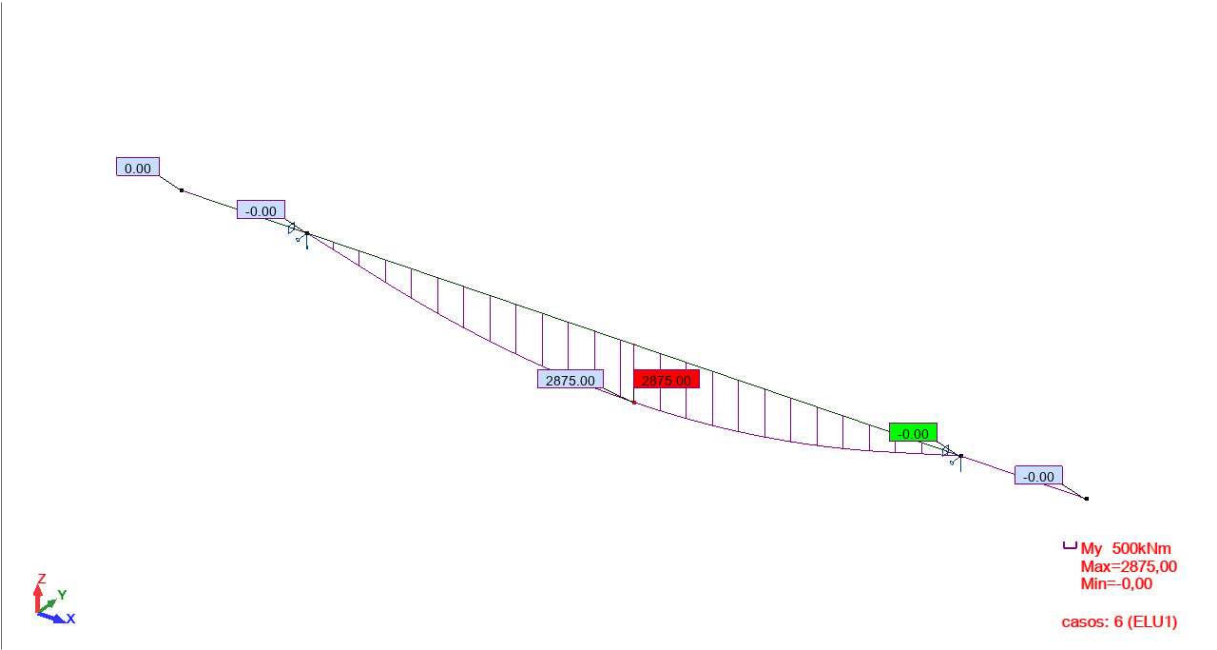


Combinaciones de casos - Casos: 6A8 : Valores: 1

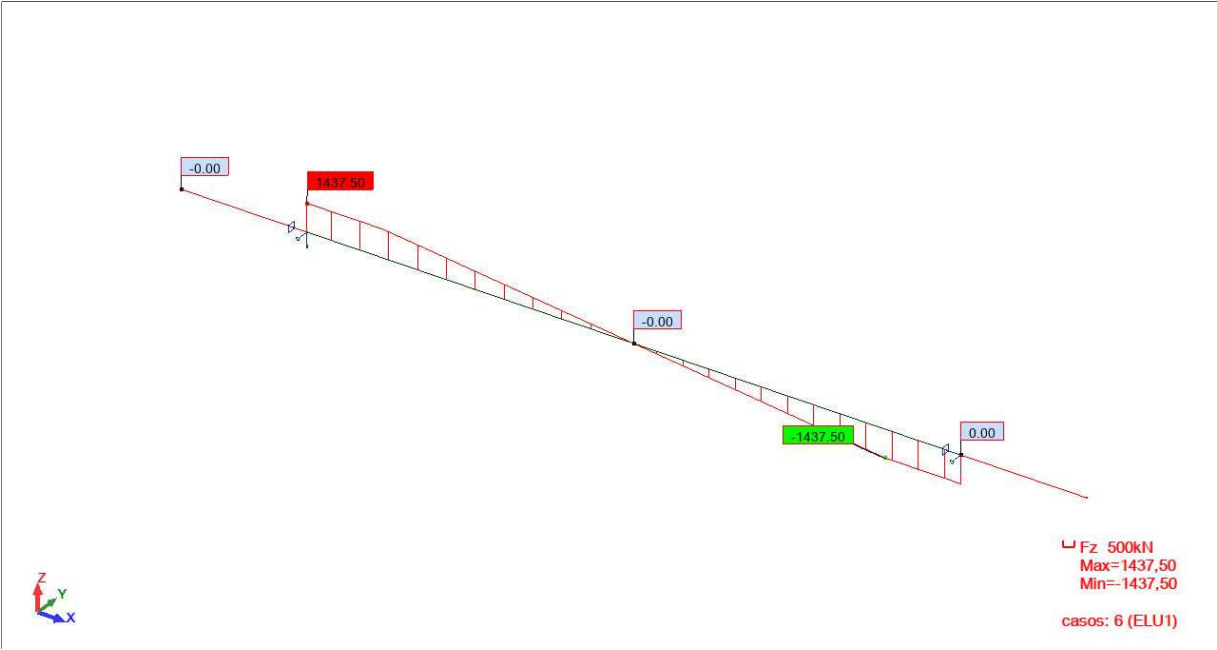
- Casos: 6A8		
Combinación	Nombre	Tipo de análisis
6 (C)	ELU1	Combinación lineal
7 (C)	ELU2	Combinación lineal
8 (C)	ELU3	Combinación lineal

Combinación	Definición
6 (C)	2*1.00
7 (C)	3*1.00+4*1.35
8 (C)	3*1.00+5*1.35

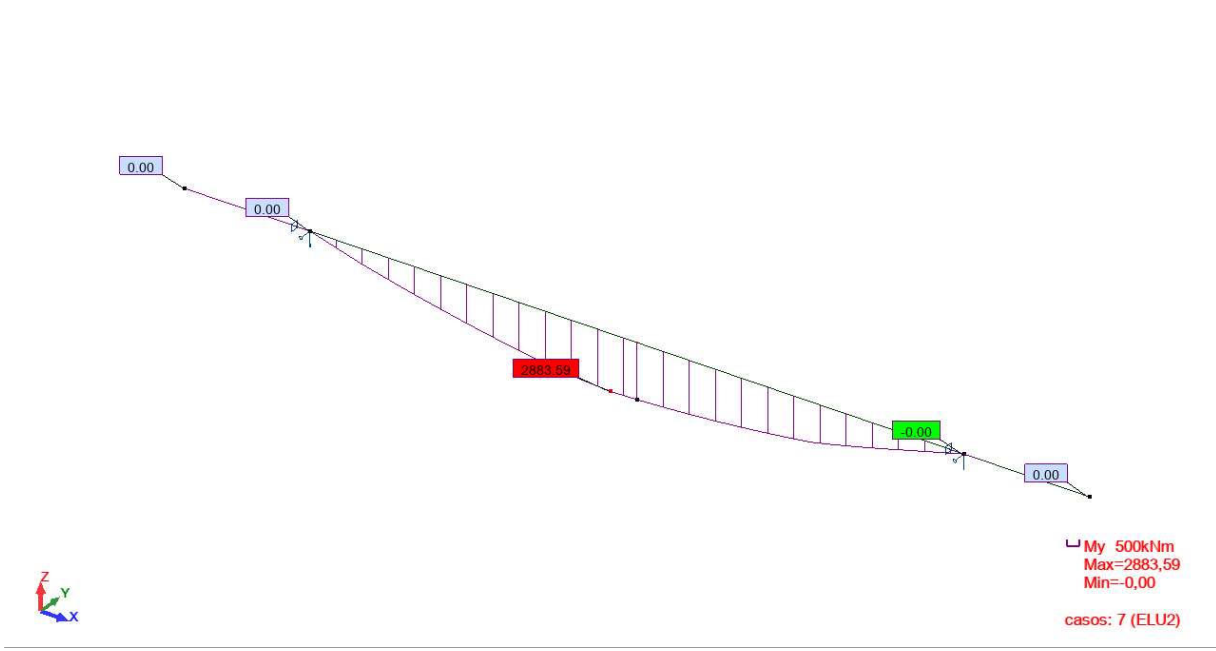
Vista - MY; casos: 6 (ELU1)



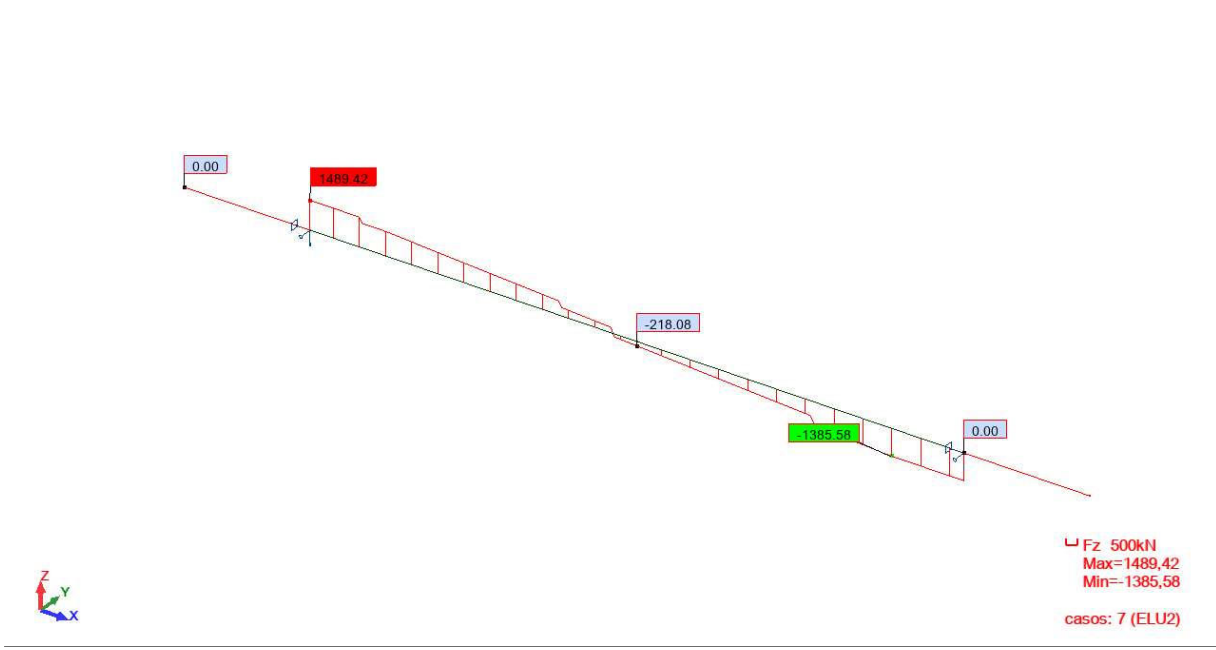
Vista - FZ; casos: 6 (ELU1)



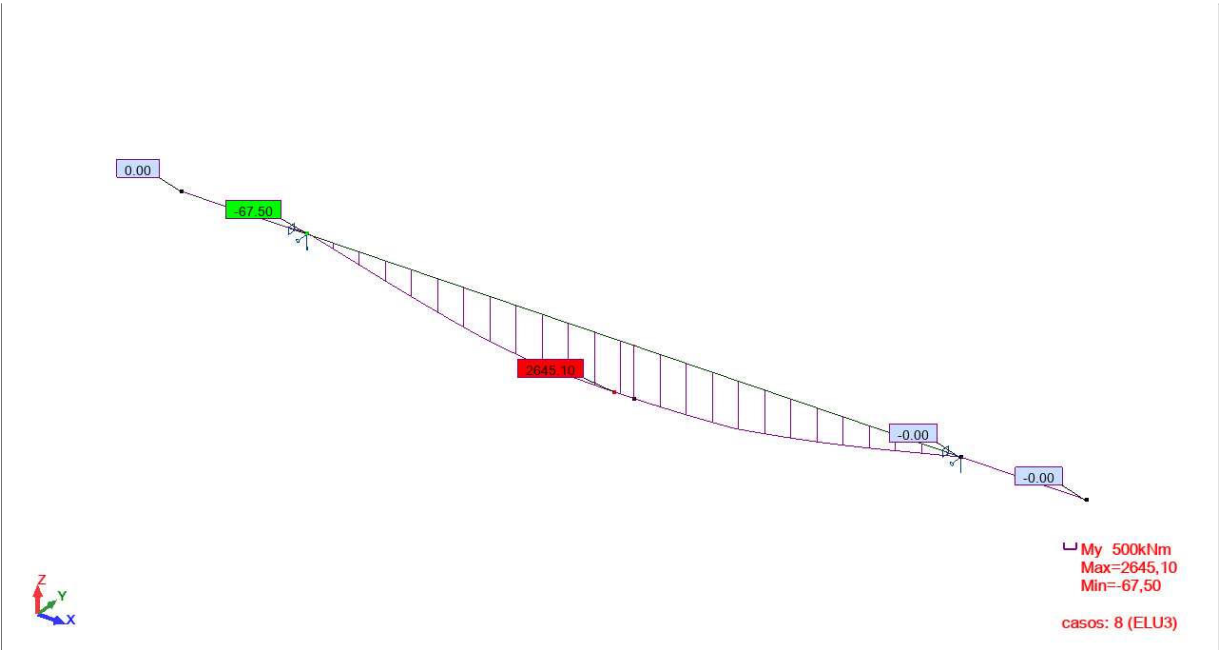
Vista - MY; casos: 7 (ELU2)



Vista - FZ; casos: 7 (ELU2)



Vista - MY; casos: 8 (ELU3)



CALCULO DEL DIAGRAMA DE INTERACCION AXIL-MOMENTO

PROYECTO: Riostra E-2

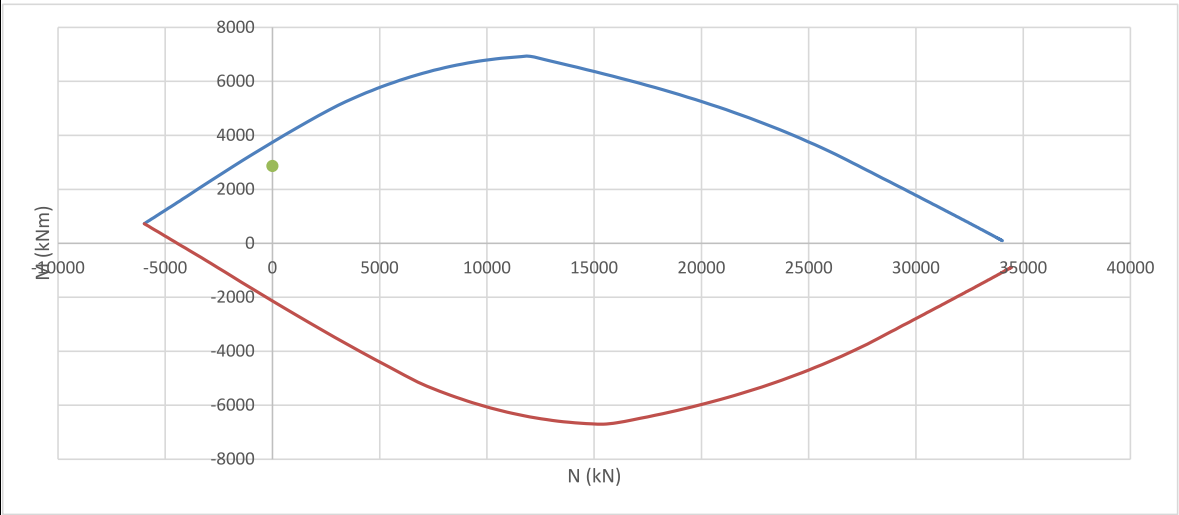
Resist. caract horm.	f_{ck}	40 MPa
Factor de cansancio	α_{cc}	1.00
Coef seguridad horm.	γ_c	1.50
Resist. caract. acero	f_{yk}	500 MPa
Coef. seguridad acero	γ_s	1.15
Resist. caract. pretens.	f_{ypk}	1680 MPa
Coef. seguridad pretens.	γ_p	1.00
Axil antes de inyección	N_p	0.0 kN
Momento antes de inyección	M_p	0.0 mkN

Trapezios de hormigón			Acero pasivo		Pretensado			
Altura	Base Superior	Base Inferior	Area	Prof.	Area acero	Area vainas	Prof	Fpret
m	m	m	cm ²	m	cm ²	cm ²	m	kN
1.10	1.00	1.00	49.1	0.05				
			88.4	1.03				

COEFICIENTE DE SEGURIDAD ADICIONAL

Nd	Md	Coef. seg. Glob.		Nint	Mint	Coef. seg. Mom.	
kN	mkN			kN	mkN		
0	2875	✓	1.31	0	3752	✓	1.30

DIAGRAMA DE INTERACCION AXIL-MOMENTO (N-M)



ARMADURA DE CORTANTE SECCIÓN CIRCULAR

Código Estructural Anejo 19 Art. 6.2

PROYECTO:

DATOS:

SECCIÓN

Canto	h =	1.05 m	
Ancho	b =	1.00 m	
Ancho mínimo	b _w =	1.00 m	
Centro de gravedad de la sección	v =	0.53 m	
Area	A =	1.05 m ²	
Inercia	I =	0.10 m ⁴	
Momento estático	S =	0.14 m ³	
Recubrimiento	r =	0.07 m	
A. pasiva a compresión	A' _s =	44.19 cm ²	Armadura longitudinal a compresión
A. pasiva a tracción	A _s =	88.38 cm ²	Armadura longitudinal traccionada anclada a
A.long.activa	A _p =	0.00 cm ²	una distancia > d a patir de la sección en estudio

MATERIALES

Hormigón	f _{ck} =	40 N/mm ²
	γ _c =	1.50
Acero pasivo	f _{yk} =	500 N/mm ²
	γ _s =	1.15
Acero activo	f _{yp} =	1.00 N/mm ²
	γ _p =	1.00

ESFUERZOS

Momento de Cálculo	M _{Ed} =	2000.0 mkN	
Cortante de cálculo	V _{Ed} =	1500.0 KN	
Cortante pretensado	V _{td} =	0.0 KN	
C. Sección variable	V _{ccd} =	0.0 KN	
Axil de cálculo	N _{Ed} =	0.0 KN	N _{Ed} >0 in compresion
Ángulo bielas	θ =	45.0 °	0.5 < cotg θ < 2.0
Tensión long.	σ _x =	0.00 N/mm ²	
Tensión transv.	σ _y =	0.00 N/mm ²	

ARMADURA

Ángulo estribos	α =	90.00 °
-----------------	-----	---------

CÁLCULOS PREVIOS:

Cortante reducido	V _{rd} =	1500.00 KN	
Momento de fisuración	σ _{min} =	-10.88 N/mm ²	σ _{min} >0 para compresión
	d =	0.98 m	
	z =	0.88 m	
	f _{cd} =	26.67 N/mm ²	
	v ₁ =	0.44	
	f _{ctm} =	3.51 N/mm ²	
	f _{ctk;0.05} =	2.46 N/mm ²	
	f _{ctd} =	1.64 N/mm ²	
	α _{cw} =	1.00	
	σ _{cp} =	0.00 N/mm ²	
	ρ _l =	0.009	
	k =	1.45	
	cotg θ =	1.00	
	cotg θ _e =	1.00	
	cotg α =	0.00	

RESULTADOS:

COMPROBACIÓN

V _{Ed} ≤	6585.60	OK
-------------------	---------	----

COMPRESIÓN

V _{Rd,max} =	5174.40 KN	>=	V _{Rd}
-----------------------	------------	----	-----------------

REFUERZO DE ARMADURA DE CORTANTE

V _{Rd,c} =	0.00 KN
V _{Rd,s} =	1500.00 KN

A_{sw}/s = 39.12 cm²/m

A _{min} =	10.12 cm ² /m
s _{l max} =	0.60 m
s _{l max} =	0.74 m

INCREMENTO DE TRACCIÓN

ΔT =	750.00 kN
A _{s,ΔT} =	18.75 cm ²

DECALAJE LEY DE CORTANTES

a _l =	0.44 m
------------------	--------

ARMADURAS DE ANCLAJES DE POSTESADO

Según el Código Modelo Artículo 3.3

PROYECTO: Elizondo

DATOS INICIALES: Anclajes 27φ062"

Resistencia característica del hormigón al tesar	f_{ck}	30 N/mm ²
Resistencia de cálculo de las armaduras	f_{sd}	400.0 N/mm ²
Lado del apoyo de anclaje	$b_1 = b_1$	0.360 m
Área de apoyo del anclaje	A_1	0.129600 m ²
Dimensión vertical prisma de anclaje	b_2	0.600 m
Dimensión horizontal al prisma de anclaje	b_2	0.600 m
Area del macizo de anclaje	A_2	0.3600 m ²
Fuerza de pretensado	N	5508.0 kN

Armadura de confinamiento del hormigón (cercos helicoidales):

Diámetro de la hélice	b	0.49 m
Paso de la hélice	s	0.05 m
Sección de la barra	A_s	2.01 cm ²

CONFINAMIENTO DEL HORMIGÓN

Resistencia de cálculo del hormigón	f_{cd}	20.00 N/mm ²
Compresión lateral de confinamiento	σ_2	6.56 N/mm ²
Cuantía mecánica volumétrica de acero	ω_w	0.656
Factor de área efectiva de horm en planta	α_n	1.00
Factor de area efectiva de horm en alzado	α_s	0.95
Factor multiplicador de la resistencia		1.90

COMPROBACIÓN DEL DESCANTILLADO (SPALLING)

Capacidad portante a compresión local	f_{α}^*	63.45 N/mm ²	OK
Tensión de comparación bajo anclaje	σ_{α}	42.50 N/mm ²	

COMPROBACIÓN DEL DESGARRAMIENTO (SPLITTING)

Fuerza en dirección horizontal	F_{lx}	660.96 kN
Fuerza en dirección vertical	F_{ly}	660.96 kN

Armadura en dirección horizontal	A_{sx}	16.5 cm ²
Armadura en dirección vertical	A_{sy}	16.5 cm ²

COMPROBACIÓN DEL APLASTAMIENTO (CRUSHING)

Capacidad portante media	f_{α}^*	100.00 N/mm ²	OK
Tensión de comparación bajo anclaje	σ_{α}	42.50 N/mm ²	

5.2.3.5. Conexión

CONEXIÓN ACERO - HORMIGÓN
Art. 7 RPX-95
Elizondo - Losa superior

DATOS INICIALES

Diámetro nominal perno	d =	22.0	mm	
Altura total del perno	h =	175	mm	
Tensión de rotura del acero del perno	t _w =	450	N/mm ²	art. 3.8.
Coefficiente parcial de seguridad del perno	γ _v =	1.25	mm	art. 7.3.2.1
Resistencia característica del hormigón	f _{ck} =	30	N/mm ²	
Limitación carga de rotura del perno		100.0	%	art. 7.5
Esfuerzo rasante total en un tramo	R _{tot} =	51765.0	kN	

VALORES INTERMEDIOS

Módulo de Elasticidad del hormigón	E _c =	33619.75	N/mm ²	art. 39.6. EHE
	α =	1.00		art. 7.3.2..1.
Esfuerzo rasante último del perno	P _{RD1} =	109.48	kN	art. 7.3.2..1.
	P _{RD2} =	112.77	kN	
Esfuerzo rasante último de cálculo del perno	P _{RD} =	109.48	kN	

RESULTADOS

Número de pernos mínimo	n =	472.8	art. 7.5
En 12m se disponen:	n _{disp} =	510.0	pernos
3 + 3 pernos cada 10cm en 5m			
3 + 3 pernos cada 20cm en 7m			

ARMADURA RASANTE CONEXIÓN ACERO - HORMIGÓN
Art. 7.6 RPX-95
Elizondo - Losa superior - Plano de rotura 1

DATOS INICIALES

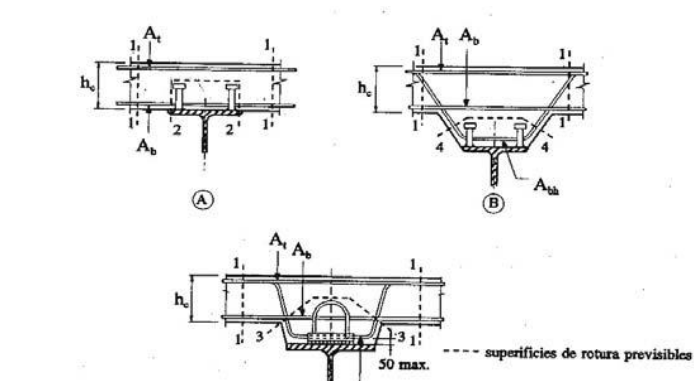
Diámetro nominal perno	d	22.0	mm	
Altura total del perno	h	175.0	mm	
Tensión de rotura del acero del perno	t _w	450	N/mm ²	art. 3.8.
Coefficiente parcial de seguridad del perno	γ _v	1.25	mm	art. 7.3.2.1
Resistencia característica del hormigón	f _{ck}	30.0	N/mm ²	
Número de conectadores / m longitud	n	19.7	pernos/m	
Coefficiente minoración acero armaduras	γ _σ	1.15		
Coefficiente minoración hormigón	γ _C	1.50		
Límite elástico acero armaduras	f _{sk}	500	N/mm ²	
Coefficiente en función tipo de hormigón	η	1.00		
Área por unidad de longitud de la superficie de rotura mínima	A _{cv}	600000	mm ²	
Sección tipo (1, 2, 3, 4) Ver croquis		1		
Cuántía de armaduras	A _t	31.40	cm ² /m	
	A _b	31.40	cm ² /m	
	A _{bh}	7.85	cm ² /m	

VALORES INTERMEDIOS

Módulo de Elasticidad del hormigón	E _c	33619.75	N/mm ²	art. 39.6. EHE
	α	1.00		art. 7.3.2..1.
Esfuerzo rasante último del perno	P _{RD1}	109.48	kN	art. 7.3.2..1.
	P _{RD2}	112.77	kN	
Esfuerzo rasante último de cálculo del perno	P _{RD}	109.48	kN	
Tensión tangencial última del hormigón	τ _{Rd}	0.33	N/mm ²	
Área por unidad de longitud	A _{ts}	62.80	cm ²	

RESULTADOS

Esfuerzo rasante longitudinal de cálculo actuante	H _{sd}	2156.88	kN/m	
Esfuerzo rasante último de cálculo	H _{Rd1}	3225.43	kN/m	
	H _{Rd2}	2400.00	kN/m	
	H _{Rd}	2400.00	kN/m	OK



ARMADURA RASANTE CONEXIÓN ACERO - HORMIGÓN		
Art. 7.6 RPX-95		
Elizondo - Losa superior - Plano de rotura 2		

DATOS INICIALES

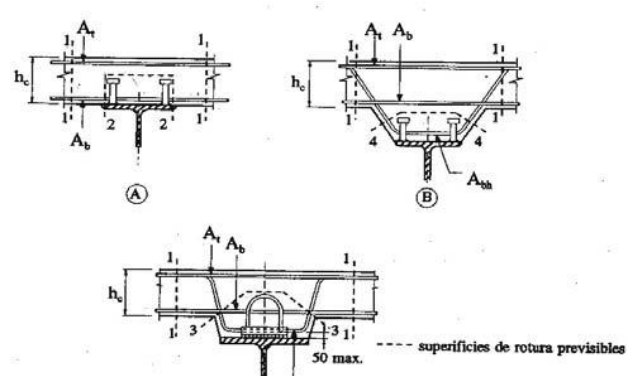
Diámetro nominal perno	d	22.0	mm	
Altura total del perno	h	175.0	mm	
Tensión de rotura del acero del perno	t _w	450	N/mm ²	art. 3.8.
Coefficiente parcial de seguridad del perno	γ _v	1.25	mm	art. 7.3.2.1
Resistencia característica del hormigón	f _{ck}	30.0	N/mm ²	
Número de conectadores / m longitud	n	19.7	pernos/m	
Coefficiente minoración acero armaduras	γ _σ	1.15		
Coefficiente minoración hormigón	γ _C	1.50		
Límite elástico acero armaduras	f _{sk}	500	N/mm ²	
Coefficiente en función tipo de hormigón	η	1.00		
Área por unidad de longitud de la superficie de rotura mínima	A _{cv}	960000	mm ²	
Sección tipo (1, 2, 3, 4) Ver croquis		3		
Cuantía de armaduras	A _t	31.40	cm ² /m	
	A _b	31.40	cm ² /m	
	A _{bh}	7.85	cm ² /m	

VALORES INTERMEDIOS

Módulo de Elasticidad del hormigón	E _c	33619.75	N/mm ²	art. 39.6. EHE
	α	1.00		art. 7.3.2..1.
Esfuerzo rasante último del perno	P _{RD1}	109.48	kN	art. 7.3.2..1.
	P _{RD2}	112.77	kN	
Esfuerzo rasante último de cálculo del perno	P _{RD}	109.48	kN	
Tensión tangencial última del hormigón	τ _{Rd}	0.33	N/mm ²	
Área por unidad de longitud	A _{ts}	39.25	cm ²	

RESULTADOS

Esfuerzo rasante longitudinal de cálculo actuante	H _{sd}	2156.88	kN/m	
Esfuerzo rasante último de cálculo	H _{Rd1}	2498.52	kN/m	
	H _{Rd2}	3840.00	kN/m	
	H _{Rd}	2498.52	kN/m	OK



CONEXIÓN ACERO - HORMIGÓN		
Art. 7 RPX-95		
Elizondo - Chapón de unión mixto - losa cimbrada		

DATOS INICIALES

Diámetro nominal perno	d =	22.0	mm	
Altura total del perno	h =	175	mm	
Tensión de rotura del acero del perno	tw =	450	N/mm ²	art. 3.8.
Coefficiente parcial de seguridad del perno	γ _v =	1.25	mm	art. 7.3.2.1
Resistencia característica del hormigón	f _{ck} =	40	N/mm ²	
Limitación carga de rotura del perno		100.0	%	art. 7.5
Esfuerzo rasante total en un tramo	R _{tot} =	6400.0	kN	

VALORES INTERMEDIOS

Módulo de Elasticidad del hormigón	E _c =	36342.41	N/mm ²	art. 39.6. EHE
	α =	1.00		art. 7.3.2..1.
Esfuerzo rasante último del perno	P _{RD1} =	109.48	kN	art. 7.3.2..1.
	P _{RD2} =	135.38	kN	
Esfuerzo rasante último de cálculo del perno	P _{RD} =	109.48	kN	

RESULTADOS

Número de pernos mínimo	n =	58.5		art. 7.5
	n _{disp} =	132.0	pernos	

CONEXIÓN ACERO - HORMIGÓN

Art. 7 RPX-95

Elizondo - Unión mixto - losa cimbrada. Alas

DATOS INICIALES

Diámetro nominal perno	d =	22.0	mm	
Altura total del perno	h =	175	mm	
Tensión de rotura del acero del perno	tw =	450	N/mm ²	art. 3.8.
Coeficiente parcial de seguridad del perno	γv =	1.25	mm	art. 7.3.2.1
Resistencia característica del hormigón	fck =	40	N/mm ²	
Limitación carga de rotura del perno		100.0	%	art. 7.5
Esfuerzo rasante total en un tramo	Rtot =	7280.0	kN	

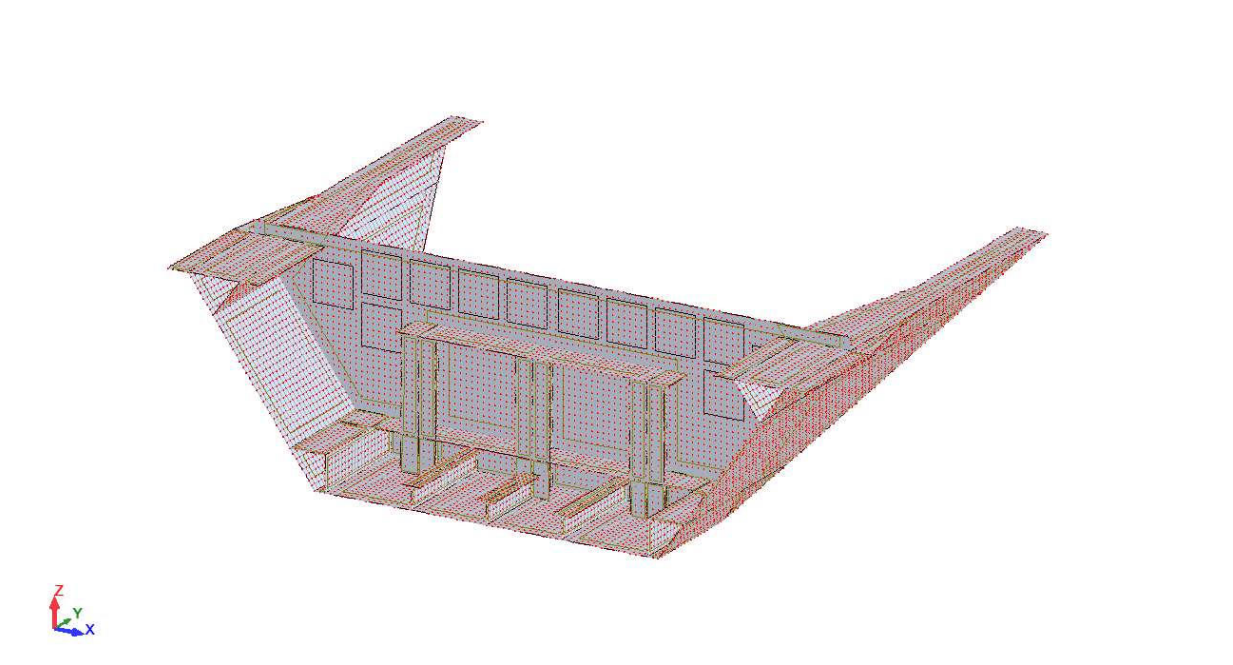
VALORES INTERMEDIOS

Módulo de Elasticidad del hormigón	Ec =	36342.41	N/mm ²	art. 39.6. EHE
	α =	1.00		art. 7.3.2..1.
Esfuerzo rasante último del perno	PRD1 =	109.48	kN	art. 7.3.2..1.
	PRD2 =	135.38	kN	
Esfuerzo rasante último de cálculo del perno	PRD =	109.48	kN	

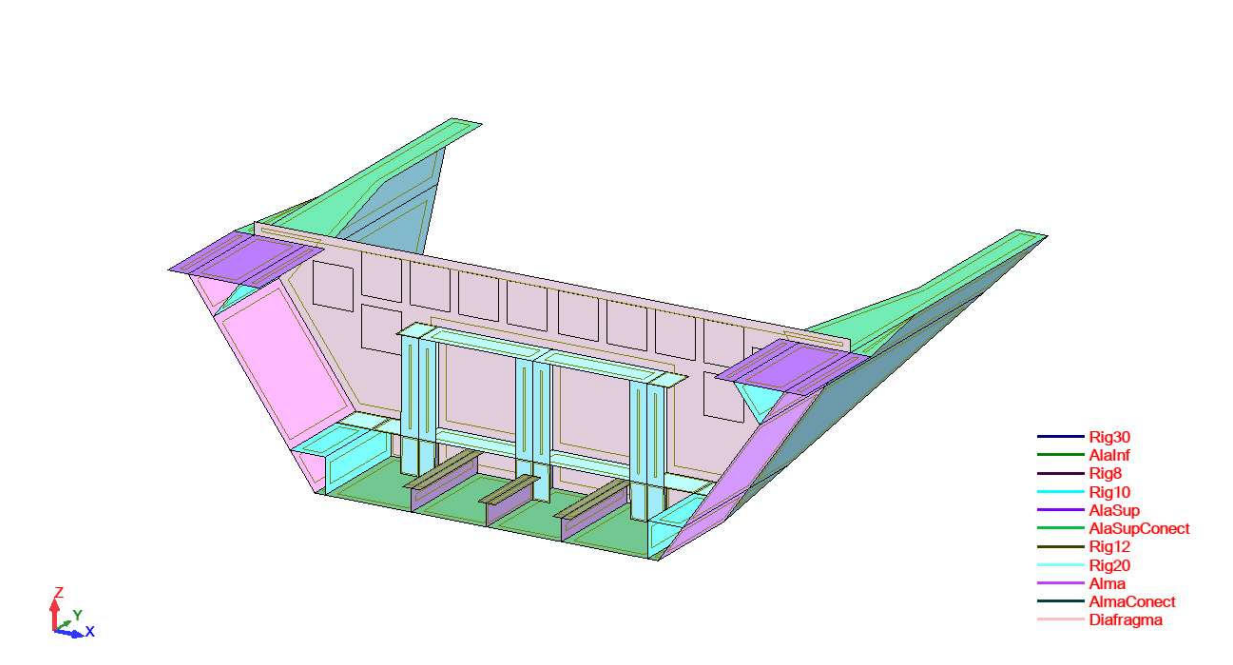
RESULTADOS

Número de pernos mínimo	n =	66.5	art. 7.5
	ndisp =	84.0	pernos

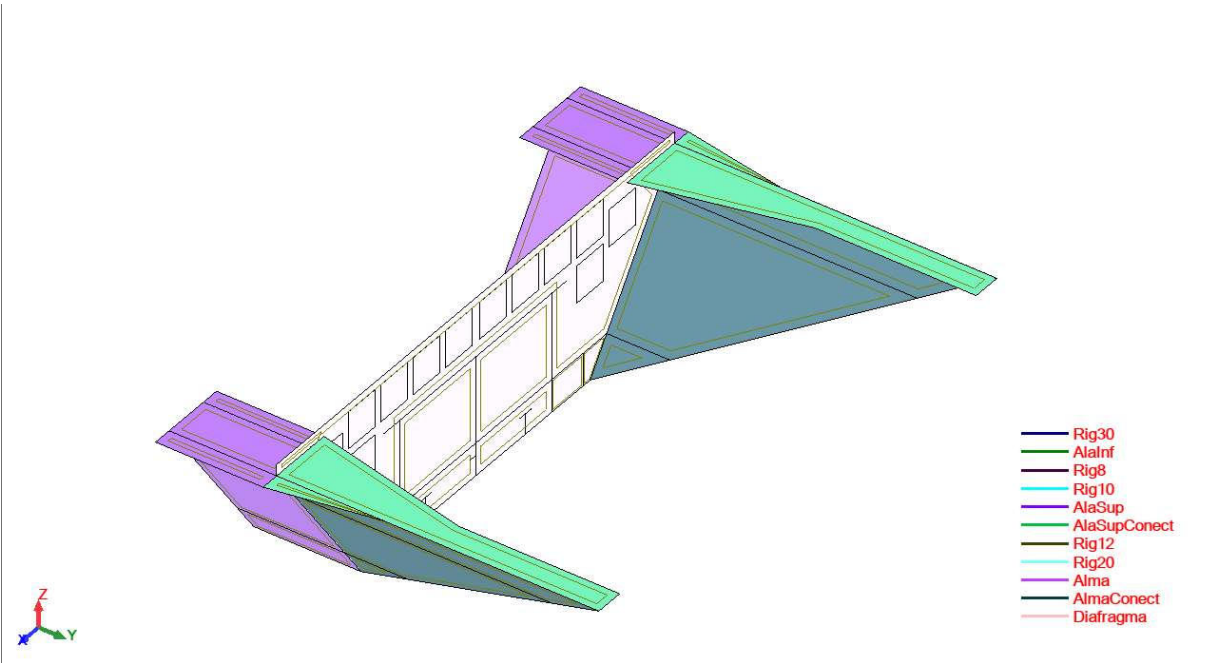
Modelo de cálculo - Vista general



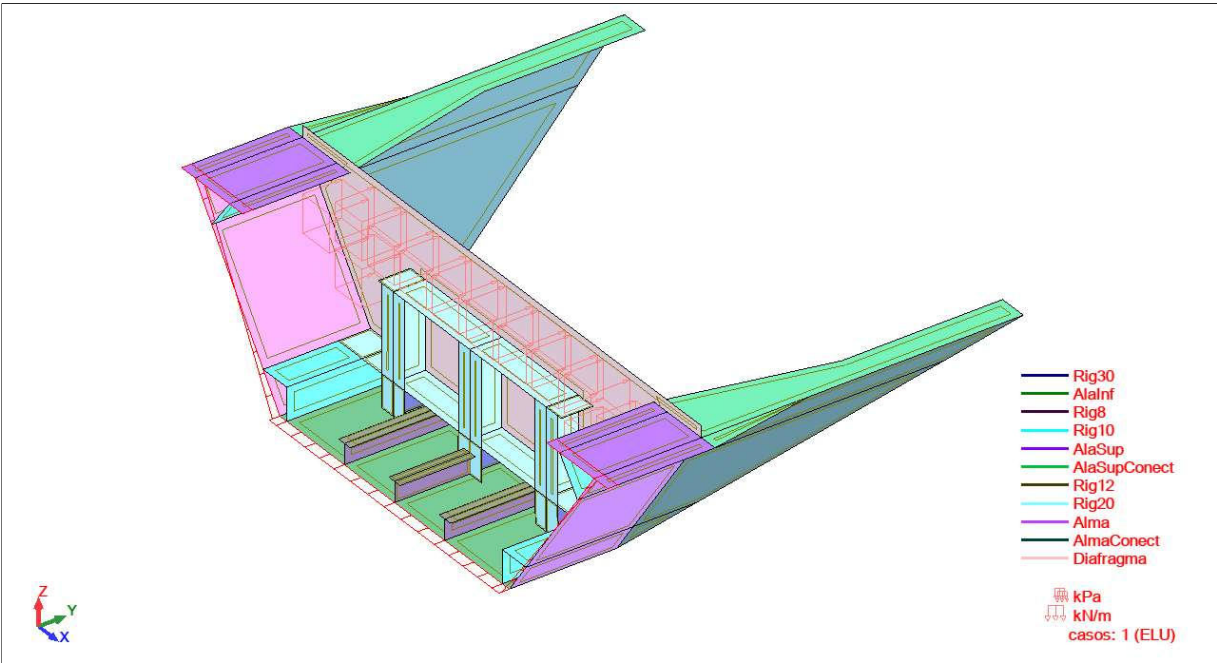
Paneles



Paneles 2



Aplicación de cargas



Cargas - Caso: 1 (ELU): Valores: 1

	Caso	Tipo de carga	Lista
	1	(EF) lineal en los bordes	233_BORDE(2) 234_BORDE(3) 249_BORDE(
	1	(EF) lineal en los bordes	95_BORDE(2) 96_BORDE(1) 238_BORDE(4)
	1	(EF) lineal 2p (3D)	
	1	(EF) lineal 2p (3D)	

	Caso	Tipo de carga	Lista
	1	(EF) superficial 3p (contorn	216
	1	(EF) superficial 3p (contorn	216
	1	(EF) superficial 3p (contorn	216
	1	(EF) superficial 3p (contorn	216
	1	(EF) superficial 3p (contorn	216
	1	(EF) superficial 3p (contorn	216
	1	(EF) superficial 3p (contorn	216
	1	(EF) superficial 3p (contorn	216
	1	(EF) superficial 3p (contorn	216
	1	(EF) superficial 3p (contorn	216
	1	(EF) superficial 3p (contorn	216
	1	(EF) superficial 3p (contorn	216

	Valores de carga
	PY=-9135,00(kN/m)
	PY=9922,00(kN/m)
	FY1=-6350,00(kN/m) FY2=6925,00(kN/m) N1X=-5,2301(m) N1Y=-1,0
	FY1=-6350,00(kN/m) FY2=6925,00(kN/m) N1X=0,0(m) N1Y=-1,0000(
	PY1=36530,00(kN/m2) N1X=0,0(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) P1(-0.
	PY1=36530,00(kN/m2) N1X=0,0(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) P1(-0.
	PY1=36530,00(kN/m2) N1X=0,0(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) P1(-1.
	PY1=36530,00(kN/m2) N1X=0,0(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) P1(-1.
	PY1=36530,00(kN/m2) N1X=0,0(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) P1(-2.
	PY1=36530,00(kN/m2) N1X=0,0(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) P1(-2.
	PY1=36530,00(kN/m2) N1X=0,0(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) P1(-3.
	PY1=36530,00(kN/m2) N1X=0,0(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) P1(-3.
	PY1=36530,00(kN/m2) N1X=0,0(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) P1(-3.
	PY1=36530,00(kN/m2) N1X=0,0(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) P1(-4.
	PY1=36530,00(kN/m2) N1X=0,0(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) P1(-4.
	PY1=36530,00(kN/m2) N1X=0,0(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) P1(-4.

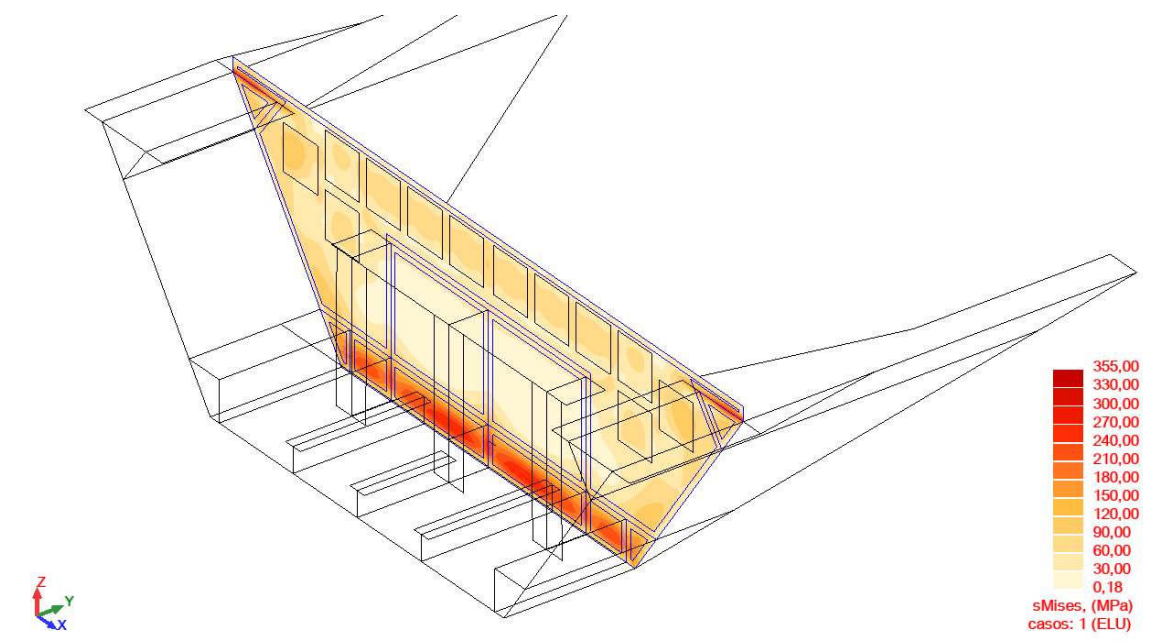
Paneles: Paneles: 1

Panel	Espesor	Material	Espesor (m)	E (MPa)
11	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
52	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
53	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
54	Alma	S 355	0,0250	210000,00
55	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
56	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
58	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
59	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
61	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
62	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
63	Rig20	S 355	0,0200	210000,00

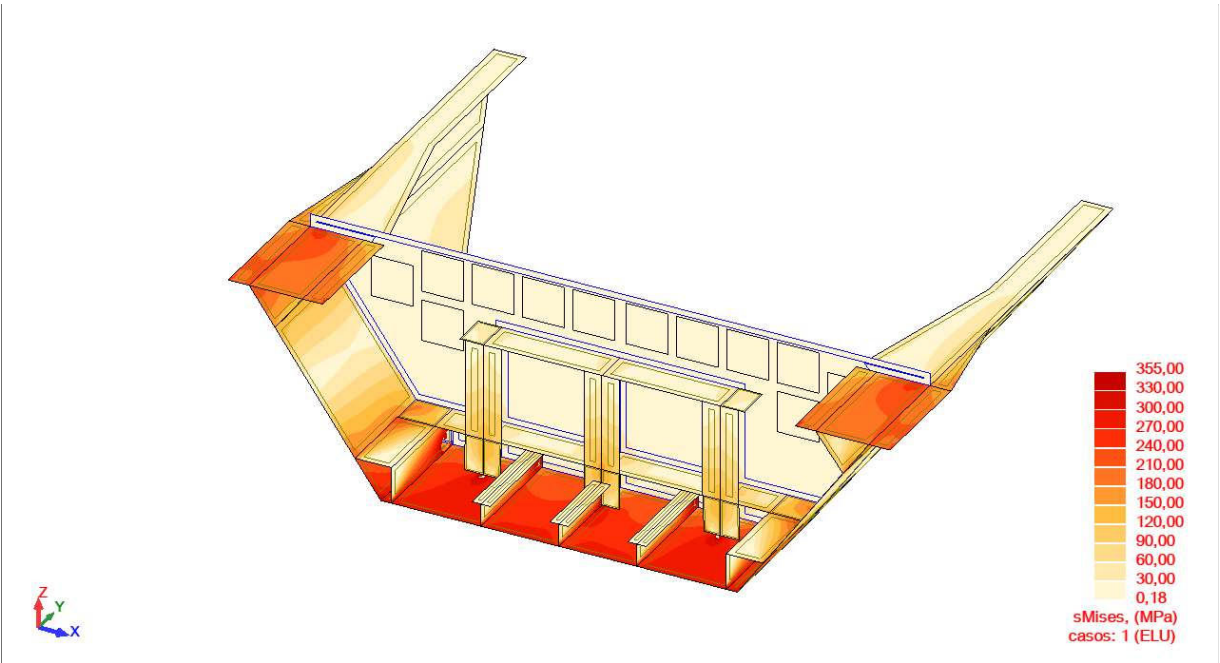
Panel	Espesor	Material	Espesor (m)	E (MPa)
84	Rig8	S 355	0,0080	210000,00
95	AlaInf	S 355	0,0350	210000,00
125	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
134	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
144	Rig10	S 355	0,0100	210000,00
159	Diafragma	S 355	0,0800	210000,00
188	Alma	S 355	0,0250	210000,00
195	AlmaConect	S 355	0,0250	210000,00
216	Diafragma	S 355	0,0800	210000,00
217	Diafragma	S 355	0,0800	210000,00
218	Diafragma	S 355	0,0800	210000,00
219	Diafragma	S 355	0,0800	210000,00
220	Diafragma	S 355	0,0800	210000,00
221	Diafragma	S 355	0,0800	210000,00
222	Diafragma	S 355	0,0800	210000,00
223	Diafragma	S 355	0,0800	210000,00
224	Diafragma	S 355	0,0800	210000,00
225	Diafragma	S 355	0,0800	210000,00
226	AlmaConect	S 355	0,0250	210000,00
227	AlaSupConect	S 355	0,0450	210000,00
228	AlmaConect	S 355	0,0250	210000,00
229	AlmaConect	S 355	0,0250	210000,00
230	AlmaConect	S 355	0,0250	210000,00
231	AlmaConect	S 355	0,0250	210000,00
232	AlaSupConect	S 355	0,0450	210000,00
233	AlaSup	S 355	0,0450	210000,00
234	AlaSup	S 355	0,0450	210000,00
235	Alma	S 355	0,0250	210000,00
236	Rig10	S 355	0,0100	210000,00
237	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
238	AlaInf	S 355	0,0350	210000,00
239	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
240	Rig12	S 355	0,0120	210000,00
241	AlaInf	S 355	0,0350	210000,00
242	Rig12	S 355	0,0120	210000,00
243	Rig12	S 355	0,0120	210000,00
244	Rig12	S 355	0,0120	210000,00
245	AlaInf	S 355	0,0350	210000,00
246	AlaInf	S 355	0,0350	210000,00
247	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
248	Alma	S 355	0,0250	210000,00
249	AlaSup	S 355	0,0450	210000,00
250	Alma	S 355	0,0250	210000,00
251	Rig10	S 355	0,0100	210000,00
252	Rig20	S 355	0,0200	210000,00

Panel	Espesor	Material	Espesor (m)	E (MPa)
253	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
254	AlaSup	S 355	0,0450	210000,00
256	Rig10	S 355	0,0100	210000,00
257	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
258	Rig30	S 355	0,0300	210000,00
259	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
260	Rig30	S 355	0,0300	210000,00
261	Rig30	S 355	0,0300	210000,00
262	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
263	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
264	AlaSup	S 355	0,0450	210000,00
265	AlaSup	S 355	0,0450	210000,00
266	Rig10	S 355	0,0100	210000,00
267	Rig10	S 355	0,0100	210000,00
268	Alma	S 355	0,0250	210000,00
269	Rig8	S 355	0,0080	210000,00
270	Rig12	S 355	0,0120	210000,00
271	Rig12	S 355	0,0120	210000,00
272	AlaSupConect	S 355	0,0450	210000,00
273	AlaSupConect	S 355	0,0450	210000,00
274	AlaInf	S 355	0,0350	210000,00
275	Rig8	S 355	0,0080	210000,00
276	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
277	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
278	Rig20	S 355	0,0200	210000,00
279	Rig20	S 355	0,0200	210000,00

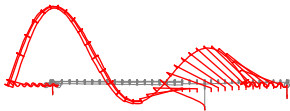
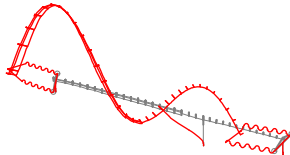
Vista - sMises (MPa) Superficie máx. absoluto casos: 1 (ELU)

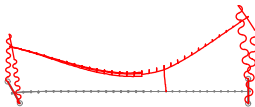
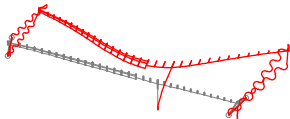


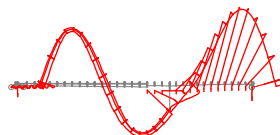
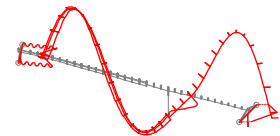
Vista - sMises (MPa) Superficie Del medio casos: 1 (ELU)

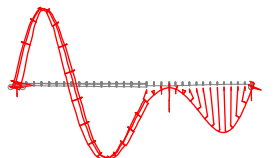
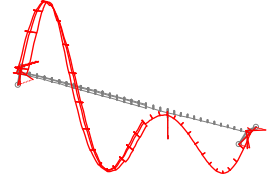


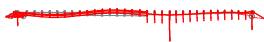
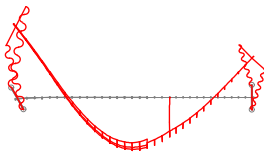
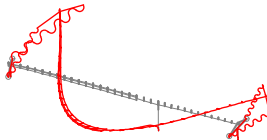
6. SISMO

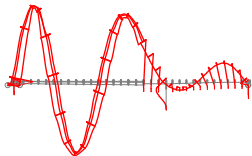
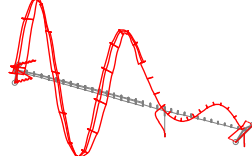
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/12/2023
┌ Eigenmode 3: $\omega = 22.582$ (rad/s), $f = 3.594$ (Hz) $m_x = 55.428$ (%), $m_y = 12.851$ (%), $m_z = 0.261$ (%)  Elevation View Structure Scale 1 : 1500  Plan View Structure Scale 1 : 1500  Isometric view Structure Scale 1 : 1500 Displacements from LC eigen#3			
Description:			Project No.
		Page : 3	

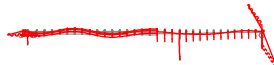
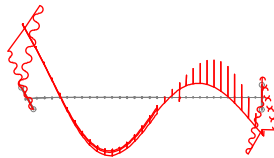
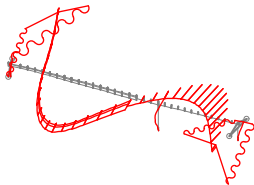
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/12/2023
┌ Eigenmode 4: $\omega = 25.062 \text{ (rad/s)}$, $f = 3.989 \text{ (Hz)}$ $m_x = 0.178 \text{ (\%)}$, $m_y = 0.079 \text{ (\%)}$, $m_z = 72.255 \text{ (\%)}$ └  Elevation View Structure Scale 1 : 1500  Plan View Structure Scale 1 : 1500  Isometric view Structure Scale 1 : 1500 └ Displacements from LC eigen#4 └			
Description:			Project No.
		Page : 4	

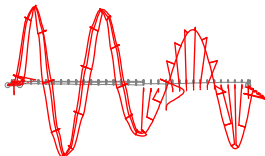
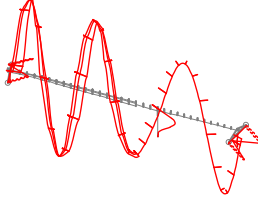
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/12/2023
Eigenmode 5: $\omega = 37.599 \text{ (rad/s)}$, $f = 5.984 \text{ (Hz)}$ $m_{xx} = 21.492 \text{ (\%)}$, $m_{yy} = 13.346 \text{ (\%)}$, $m_{zz} = 0.003 \text{ (\%)}$  Elevation ViewStructure Scale 1 : 1500  Plan ViewStructure Scale 1 : 1500  Isometric viewStructure Scale 1 : 1500 Displacements from LC eigen#5			
Description:			Project No.
		Page : 5	

Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/12/2023
Eigenmode 6: $\omega = 45.022 \text{ (rad/s)}$, $f = 7.166 \text{ (Hz)}$ $m_{xx} = 0.002 \text{ (\%)}$, $m_{yy} = 14.593 \text{ (\%)}$, $m_{zz} = 0.000 \text{ (\%)}$  Elevation ViewStructure Scale 1 : 1500  Plan ViewStructure Scale 1 : 1500  Isometric viewStructure Scale 1 : 1500 Displacements from LC eigen#6			
Description:			Project No.
		Page : 6	

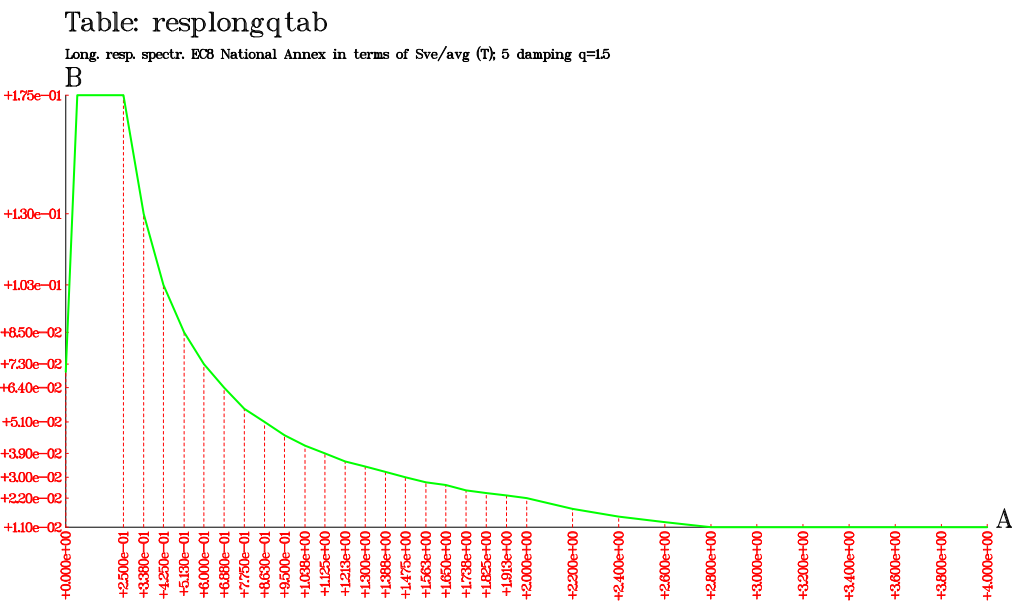
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/12/2023
Eigenmode 7: $\omega = 53.199$ (rad/s), $f = 8.467$ (Hz) $m_x = 0.000$ (%), $m_y = 0.004$ (%), $m_z = 8.301$ (%)  Elevation View Structure Scale 1 : 1500  Plan View Structure Scale 1 : 1500  Isometric view Structure Scale 1 : 1500 Displacements from LC eigen#7			
Description:			Project No.
		Page : 7	

Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/12/2023
┌ Eigenmode 8: $\omega = 75.782 \text{ (rad/s)}$, $f = 12.061 \text{ (Hz)}$ $mass_x = 0.528 \text{ (\%)}$, $mass_y = 9.433 \text{ (\%)}$, $mass_z = 0.002 \text{ (\%)}$ └  Elevation View Structure Scale 1 : 1500  Plan View Structure Scale 1 : 1500  Isometric view Structure Scale 1 : 1500 └ Displacements from LC eigen#8 └			
Description:			Project No.
		Page : 8	

Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/12/2023
Eigenmode 9: $\omega = 102.311$ (rad/s), $f = 16.283$ (Hz) $m_x = 0.000$ (%), $m_y = 0.001$ (%), $m_z = 1.082$ (%)  Elevation View Structure Scale 1 : 1500  Plan View Structure Scale 1 : 1500  Isometric view Structure Scale 1 : 1500 Displacements from LC eigen#9			
Description:			Project No.
		Page : 9	

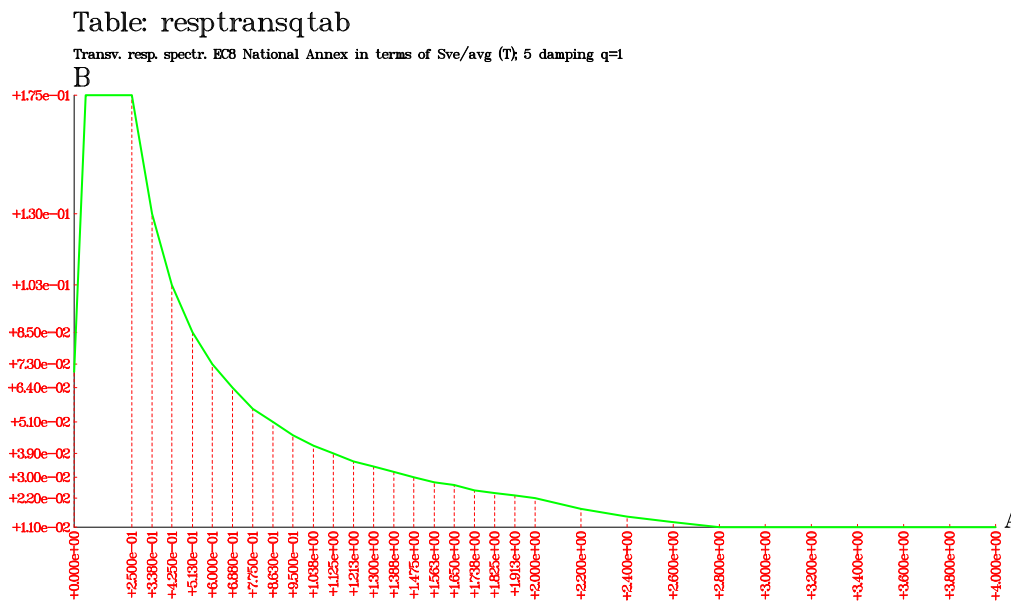
Designer: K2 Estudio de Ingenieria S.L.			
RM Bridge Professional Engineering Software			
project	Puente sobre el Río Baztán		12/12/2023
┌ Eigenmode 10: $\omega = 106.871$ (rad/s), $f = 17.009$ (Hz) $m_{xx} = 0.341$ (%), $m_{yy} = 0.017$ (%), $m_{zz} = 0.000$ (%)  Elevation View Structure Scale 1 : 1500  Plan View Structure Scale 1 : 1500  Isometric view Structure Scale 1 : 1500 └ Displacements from LC eigen#10 └			
Description:			Project No.
		Page : 10	

Graphical presentation of variable table



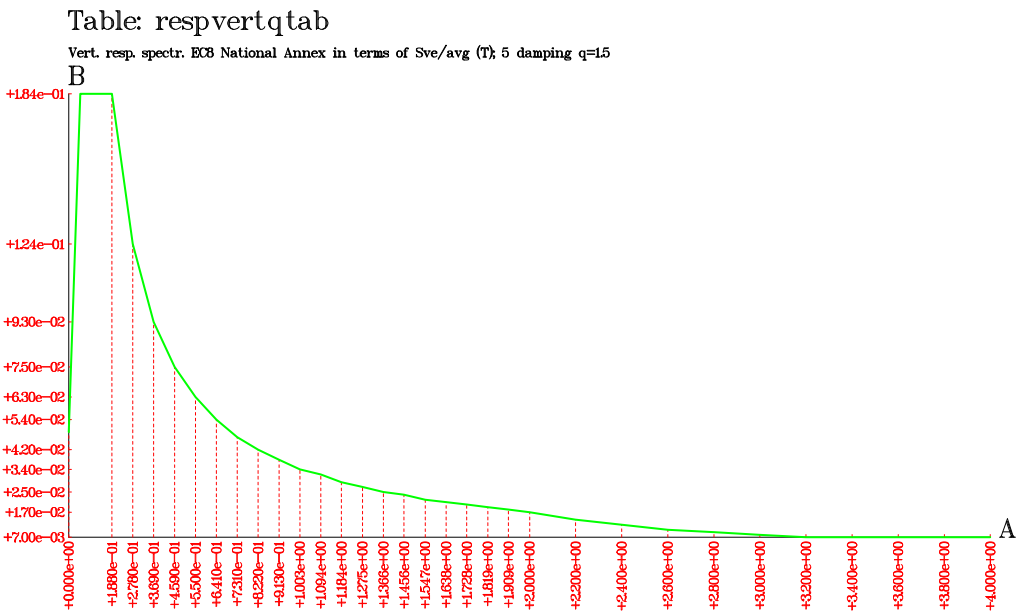
Variable A	Value A	Variable B	Value B	Interpolation
0.000	+0.0e+00	0.070	+7.0e-02	Linear
0.050	+5.0e-02	0.175	+1.7e-01	Linear
0.250	+2.5e-01	0.175	+1.7e-01	Linear
0.338	+3.4e-01	0.130	+1.3e-01	Linear
0.425	+4.2e-01	0.103	+1.0e-01	Linear
0.513	+5.1e-01	0.085	+8.5e-02	Linear
0.600	+6.0e-01	0.073	+7.3e-02	Linear
0.688	+6.9e-01	0.064	+6.4e-02	Linear
0.775	+7.8e-01	0.056	+5.6e-02	Linear
0.863	+8.6e-01	0.051	+5.1e-02	Linear
0.950	+9.5e-01	0.046	+4.6e-02	Linear
1.038	+1.0e+00	0.042	+4.2e-02	Linear
1.125	+1.1e+00	0.039	+3.9e-02	Linear
1.213	+1.2e+00	0.036	+3.6e-02	Linear
1.300	+1.3e+00	0.034	+3.4e-02	Linear
1.388	+1.4e+00	0.032	+3.2e-02	Linear
1.475	+1.5e+00	0.030	+3.0e-02	Linear
1.563	+1.6e+00	0.028	+2.8e-02	Linear
1.650	+1.6e+00	0.027	+2.7e-02	Linear
1.738	+1.7e+00	0.025	+2.5e-02	Linear
1.825	+1.8e+00	0.024	+2.4e-02	Linear
1.913	+1.9e+00	0.023	+2.3e-02	Linear
2.000	+2.0e+00	0.022	+2.2e-02	Linear
2.200	+2.2e+00	0.018	+1.8e-02	Linear
2.400	+2.4e+00	0.015	+1.5e-02	Linear
2.600	+2.6e+00	0.013	+1.3e-02	Linear
2.800	+2.8e+00	0.011	+1.1e-02	Linear
3.000	+3.0e+00	0.011	+1.1e-02	Linear
3.200	+3.2e+00	0.011	+1.1e-02	Linear
3.400	+3.4e+00	0.011	+1.1e-02	Linear
3.600	+3.6e+00	0.011	+1.1e-02	Linear
3.800	+3.8e+00	0.011	+1.1e-02	Linear
4.000	+4.0e+00	0.011	+1.1e-02	Linear

Graphical presentation of variable table



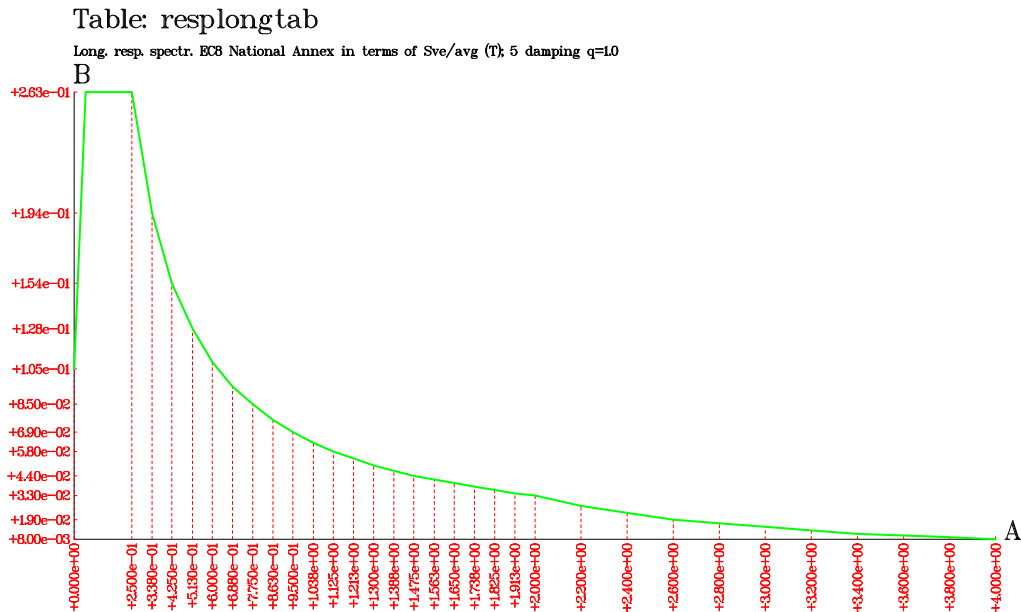
Variable A	Value A	Variable B	Value B	Interpolation
0.000	+0.0e+00	0.070	+7.0e-02	Linear
0.050	+5.0e-02	0.175	+1.7e-01	Linear
0.250	+2.5e-01	0.175	+1.7e-01	Linear
0.338	+3.4e-01	0.130	+1.3e-01	Linear
0.425	+4.2e-01	0.103	+1.0e-01	Linear
0.513	+5.1e-01	0.085	+8.5e-02	Linear
0.600	+6.0e-01	0.073	+7.3e-02	Linear
0.688	+6.9e-01	0.064	+6.4e-02	Linear
0.775	+7.8e-01	0.056	+5.6e-02	Linear
0.863	+8.6e-01	0.051	+5.1e-02	Linear
0.950	+9.5e-01	0.046	+4.6e-02	Linear
1.038	+1.0e+00	0.042	+4.2e-02	Linear
1.125	+1.1e+00	0.039	+3.9e-02	Linear
1.213	+1.2e+00	0.036	+3.6e-02	Linear
1.300	+1.3e+00	0.034	+3.4e-02	Linear
1.388	+1.4e+00	0.032	+3.2e-02	Linear
1.475	+1.5e+00	0.030	+3.0e-02	Linear
1.563	+1.6e+00	0.028	+2.8e-02	Linear
1.650	+1.6e+00	0.027	+2.7e-02	Linear
1.738	+1.7e+00	0.025	+2.5e-02	Linear
1.825	+1.8e+00	0.024	+2.4e-02	Linear
1.913	+1.9e+00	0.023	+2.3e-02	Linear
2.000	+2.0e+00	0.022	+2.2e-02	Linear
2.200	+2.2e+00	0.018	+1.8e-02	Linear
2.400	+2.4e+00	0.015	+1.5e-02	Linear
2.600	+2.6e+00	0.013	+1.3e-02	Linear
2.800	+2.8e+00	0.011	+1.1e-02	Linear
3.000	+3.0e+00	0.011	+1.1e-02	Linear
3.200	+3.2e+00	0.011	+1.1e-02	Linear
3.400	+3.4e+00	0.011	+1.1e-02	Linear
3.600	+3.6e+00	0.011	+1.1e-02	Linear
3.800	+3.8e+00	0.011	+1.1e-02	Linear
4.000	+4.0e+00	0.011	+1.1e-02	Linear

Graphical presentation of variable table



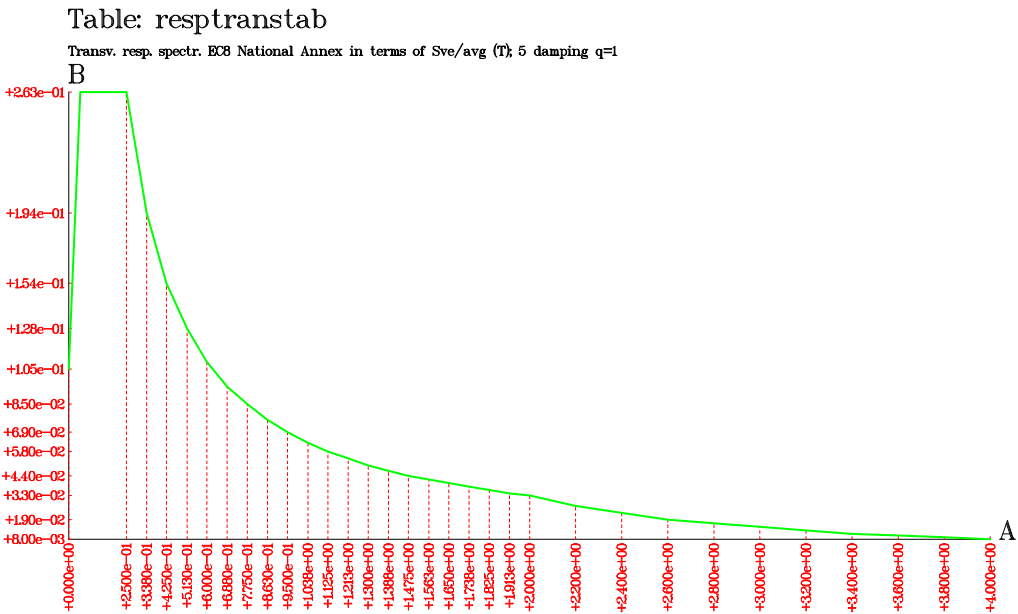
Variable A	Value A	Variable B	Value B	Interpolation
0.000	+0.0e+00	0.049	+4.9e-02	Linear
0.050	+5.0e-02	0.184	+1.8e-01	Linear
0.188	+1.9e-01	0.184	+1.8e-01	Linear
0.278	+2.8e-01	0.124	+1.2e-01	Linear
0.369	+3.7e-01	0.093	+9.3e-02	Linear
0.459	+4.6e-01	0.075	+7.5e-02	Linear
0.550	+5.5e-01	0.063	+6.3e-02	Linear
0.641	+6.4e-01	0.054	+5.4e-02	Linear
0.731	+7.3e-01	0.047	+4.7e-02	Linear
0.822	+8.2e-01	0.042	+4.2e-02	Linear
0.913	+9.1e-01	0.038	+3.8e-02	Linear
1.003	+1.0e+00	0.034	+3.4e-02	Linear
1.094	+1.1e+00	0.032	+3.2e-02	Linear
1.184	+1.2e+00	0.029	+2.9e-02	Linear
1.275	+1.3e+00	0.027	+2.7e-02	Linear
1.366	+1.4e+00	0.025	+2.5e-02	Linear
1.456	+1.5e+00	0.024	+2.4e-02	Linear
1.547	+1.5e+00	0.022	+2.2e-02	Linear
1.638	+1.6e+00	0.021	+2.1e-02	Linear
1.728	+1.7e+00	0.020	+2.0e-02	Linear
1.819	+1.8e+00	0.019	+1.9e-02	Linear
1.909	+1.9e+00	0.018	+1.8e-02	Linear
2.000	+2.0e+00	0.017	+1.7e-02	Linear
2.200	+2.2e+00	0.014	+1.4e-02	Linear
2.400	+2.4e+00	0.012	+1.2e-02	Linear
2.600	+2.6e+00	0.010	+1.0e-02	Linear
2.800	+2.8e+00	0.009	+9.0e-03	Linear
3.000	+3.0e+00	0.008	+8.0e-03	Linear
3.200	+3.2e+00	0.007	+7.0e-03	Linear
3.400	+3.4e+00	0.007	+7.0e-03	Linear
3.600	+3.6e+00	0.007	+7.0e-03	Linear
3.800	+3.8e+00	0.007	+7.0e-03	Linear
4.000	+4.0e+00	0.007	+7.0e-03	Linear

Graphical presentation of variable table



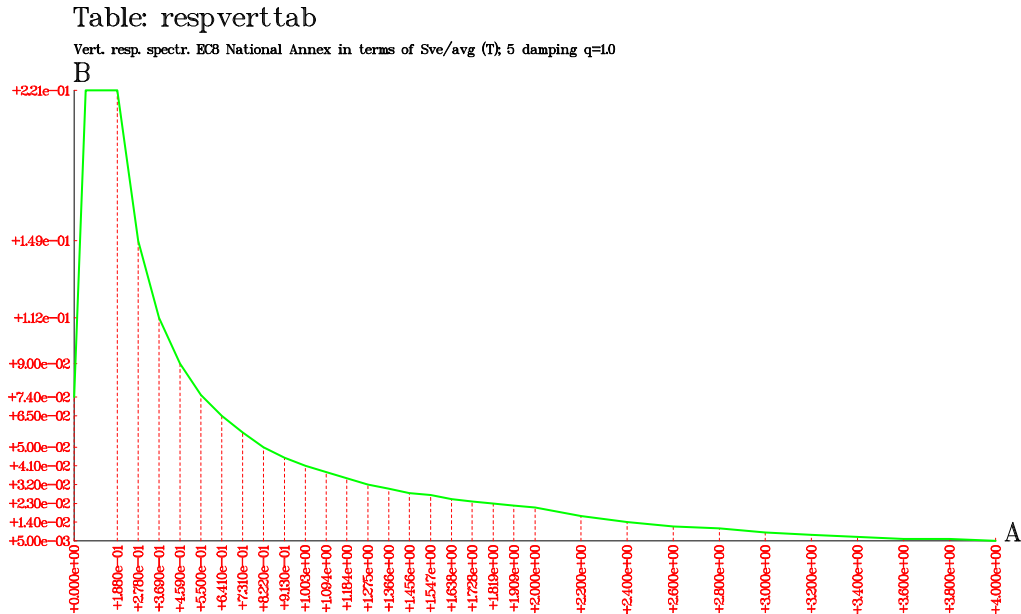
Variable A	Value A	Variable B	Value B	Interpolation
0.000	+0.0e+00	0.105	+1.0e-01	Linear
0.050	+5.0e-02	0.263	+2.6e-01	Linear
0.250	+2.5e-01	0.263	+2.6e-01	Linear
0.338	+3.4e-01	0.194	+1.9e-01	Linear
0.425	+4.2e-01	0.154	+1.5e-01	Linear
0.513	+5.1e-01	0.128	+1.3e-01	Linear
0.600	+6.0e-01	0.109	+1.1e-01	Linear
0.688	+6.9e-01	0.095	+9.5e-02	Linear
0.775	+7.8e-01	0.085	+8.5e-02	Linear
0.863	+8.6e-01	0.076	+7.6e-02	Linear
0.950	+9.5e-01	0.069	+6.9e-02	Linear
1.038	+1.0e+00	0.063	+6.3e-02	Linear
1.125	+1.1e+00	0.058	+5.8e-02	Linear
1.213	+1.2e+00	0.054	+5.4e-02	Linear
1.300	+1.3e+00	0.050	+5.0e-02	Linear
1.388	+1.4e+00	0.047	+4.7e-02	Linear
1.475	+1.5e+00	0.044	+4.4e-02	Linear
1.563	+1.6e+00	0.042	+4.2e-02	Linear
1.650	+1.6e+00	0.040	+4.0e-02	Linear
1.738	+1.7e+00	0.038	+3.8e-02	Linear
1.825	+1.8e+00	0.036	+3.6e-02	Linear
1.913	+1.9e+00	0.034	+3.4e-02	Linear
2.000	+2.0e+00	0.033	+3.3e-02	Linear
2.200	+2.2e+00	0.027	+2.7e-02	Linear
2.400	+2.4e+00	0.023	+2.3e-02	Linear
2.600	+2.6e+00	0.019	+1.9e-02	Linear
2.800	+2.8e+00	0.017	+1.7e-02	Linear
3.000	+3.0e+00	0.015	+1.5e-02	Linear
3.200	+3.2e+00	0.013	+1.3e-02	Linear
3.400	+3.4e+00	0.011	+1.1e-02	Linear
3.600	+3.6e+00	0.010	+1.0e-02	Linear
3.800	+3.8e+00	0.009	+9.0e-03	Linear
4.000	+4.0e+00	0.008	+8.0e-03	Linear

Graphical presentation of variable table



Variable A	Value A	Variable B	Value B	Interpolation
0.000	+0.0e+00	0.105	+1.0e-01	Linear
0.050	+5.0e-02	0.263	+2.6e-01	Linear
0.250	+2.5e-01	0.263	+2.6e-01	Linear
0.338	+3.4e-01	0.194	+1.9e-01	Linear
0.425	+4.2e-01	0.154	+1.5e-01	Linear
0.513	+5.1e-01	0.128	+1.3e-01	Linear
0.600	+6.0e-01	0.109	+1.1e-01	Linear
0.688	+6.9e-01	0.095	+9.5e-02	Linear
0.775	+7.8e-01	0.085	+8.5e-02	Linear
0.863	+8.6e-01	0.076	+7.6e-02	Linear
0.950	+9.5e-01	0.069	+6.9e-02	Linear
1.038	+1.0e+00	0.063	+6.3e-02	Linear
1.125	+1.1e+00	0.058	+5.8e-02	Linear
1.213	+1.2e+00	0.054	+5.4e-02	Linear
1.300	+1.3e+00	0.050	+5.0e-02	Linear
1.388	+1.4e+00	0.047	+4.7e-02	Linear
1.475	+1.5e+00	0.044	+4.4e-02	Linear
1.563	+1.6e+00	0.042	+4.2e-02	Linear
1.650	+1.6e+00	0.040	+4.0e-02	Linear
1.738	+1.7e+00	0.038	+3.8e-02	Linear
1.825	+1.8e+00	0.036	+3.6e-02	Linear
1.913	+1.9e+00	0.034	+3.4e-02	Linear
2.000	+2.0e+00	0.033	+3.3e-02	Linear
2.200	+2.2e+00	0.027	+2.7e-02	Linear
2.400	+2.4e+00	0.023	+2.3e-02	Linear
2.600	+2.6e+00	0.019	+1.9e-02	Linear
2.800	+2.8e+00	0.017	+1.7e-02	Linear
3.000	+3.0e+00	0.015	+1.5e-02	Linear
3.200	+3.2e+00	0.013	+1.3e-02	Linear
3.400	+3.4e+00	0.011	+1.1e-02	Linear
3.600	+3.6e+00	0.010	+1.0e-02	Linear
3.800	+3.8e+00	0.009	+9.0e-03	Linear
4.000	+4.0e+00	0.008	+8.0e-03	Linear

Graphical presentation of variable table



Variable A	Value A	Variable B	Value B	Interpolation
0.000	+0.0e+00	0.074	+7.4e-02	Linear
0.050	+5.0e-02	0.221	+2.2e-01	Linear
0.188	+1.9e-01	0.221	+2.2e-01	Linear
0.278	+2.8e-01	0.149	+1.5e-01	Linear
0.369	+3.7e-01	0.112	+1.1e-01	Linear
0.459	+4.5e-01	0.090	+9.0e-02	Linear
0.550	+5.5e-01	0.075	+7.5e-02	Linear
0.641	+6.4e-01	0.065	+6.5e-02	Linear
0.731	+7.3e-01	0.057	+5.7e-02	Linear
0.822	+8.2e-01	0.050	+5.0e-02	Linear
0.913	+9.1e-01	0.045	+4.5e-02	Linear
1.003	+1.0e+00	0.041	+4.1e-02	Linear
1.094	+1.1e+00	0.038	+3.8e-02	Linear
1.184	+1.2e+00	0.035	+3.5e-02	Linear
1.275	+1.3e+00	0.032	+3.2e-02	Linear
1.366	+1.4e+00	0.030	+3.0e-02	Linear
1.456	+1.5e+00	0.028	+2.8e-02	Linear
1.547	+1.5e+00	0.027	+2.7e-02	Linear
1.638	+1.6e+00	0.025	+2.5e-02	Linear
1.728	+1.7e+00	0.024	+2.4e-02	Linear
1.819	+1.8e+00	0.023	+2.3e-02	Linear
1.909	+1.9e+00	0.022	+2.2e-02	Linear
2.000	+2.0e+00	0.021	+2.1e-02	Linear
2.200	+2.2e+00	0.017	+1.7e-02	Linear
2.400	+2.4e+00	0.014	+1.4e-02	Linear
2.600	+2.6e+00	0.012	+1.2e-02	Linear
2.800	+2.8e+00	0.011	+1.1e-02	Linear
3.000	+3.0e+00	0.009	+9.0e-03	Linear
3.200	+3.2e+00	0.008	+8.0e-03	Linear
3.400	+3.4e+00	0.007	+7.0e-03	Linear
3.600	+3.6e+00	0.006	+6.0e-03	Linear
3.800	+3.8e+00	0.006	+6.0e-03	Linear
4.000	+4.0e+00	0.005	+5.0e-03	Linear

7. APOYOS

COMPROBACIÓN DE APARATOS DE APOYO DE NEOPRENO		
UNE-EN 1337-3: Apoyos estructurales. Apoyos elastoméricos; UNE-EN 15129: Dispositivos antisísmicos		

PROYECTO	Elizondo	
	E-1	Apoyo 1

DATOS

- GENERALES

Tipo de apoyo	Tipo tablero	Situación cálculo	Superficie en con
Neopreno Anclado	Metálico	Servicio	Otros

- GEOMETRÍA

Lado menor (eje z, long.)	Lado mayor (eje y, transv.)	Capas interiores de neopreno	Espesor capas neopreno	Espesor chapas acero	Capas exteriores	Espesor neto de neopreno	Factor de forma S
a [mm]	b [mm]	n	t [mm]	e [mm]	t _{ext} [mm]	T [mm]	
400	500	6	11.0	4.0	0.0	66.0	10.10

- PROPIEDADES MECÁNICAS

Límite elástico zunchos	Gnominal (acciones lentas)	Gnominal (acciones rápidas)	Gdinámico	Kh,nominal	Kh,dinámico	Rigidez a giro de eje transv. Kφ,y	Rigidez a giro de eje long. Kφ,z
[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/rad]	[kN·m/rad]
240	0.90	1.35	1.35	2727.27	4090.91	7276.29	14486.99

- SOLICITACIONES

Combinación ELU	Reacción vertical		F. transversal		F. longitudinal		M. eje vertical		M. eje transv.		M. eje long.			
	F _{x,d} [kN]		F _{y,d} [kN]		F _{z,d} [kN]		M _{x,d} [kN·m]		M _{y,d} [kN·m]		M _{z,d} [kN·m]			
	F _{x,máx}		3688.0		-5.0		96.0		0.0		-276.0		3.0	
	F _{x,min}		1215.0		37.0		-8.0		0.0		-178.0		1.0	
	F _{y,máx}		1339.0		-39.0		26.0		0.0		-176.0		1.0	
	F _{y,min}		2990.0		77.0		83.0		0.0		-319.0		3.0	
	F _{z,máx}		1361.0		21.0		48.0		0.0		-151.0		0.0	
	F _{z,min}		2678.0		46.0		106.0		0.0		-330.0		2.0	
	M _{x,máx}		937.0		16.0		37.0		0.0		-137.0		0.0	
	M _{x,min}		2593.0		26.0		156.0		0.0		-279.0		2.0	
	M _{y,máx}		2507.0		101.0		123.0		0.0		-279.0		1.0	
	M _{y,min}		1976.0		-19.0		56.0		0.0		-129.0		1.0	
	M _{z,máx}		3602.0		-3.0		100.0		0.0		-284.0		4.0	
	M _{z,min}		2037.0		-22.0		54.0		0.0		-127.0		2.0	

ELU (CP + REOL + Tº)	Reacción vertical		F. transversal		F. longitudinal		M. eje vertical		M. eje transv.		M. eje long.			
	F _{x,d} [kN]		F _{y,d} [kN]		F _{z,d} [kN]		M _{x,d} [kN·m]		M _{y,d} [kN·m]		M _{z,d} [kN·m]			
	F _{x,máx}		1598.0		21.0		53.0		0.0		-252.0		1.0	
	F _{x,min}		1150.0		1.0		12.0		0.0		-187.0		1.0	
	F _{y,máx}		1150.0		1.0		12.0		0.0		-187.0		1.0	
	F _{y,min}		1598.0		21.0		53.0		0.0		-252.0		1.0	
	F _{z,máx}		1107.0		22.0		50.0		0.0		-174.0		1.0	
	F _{z,min}		1598.0		21.0		53.0		0.0		-252.0		1.0	
	M _{x,máx}		1107.0		22.0		50.0		0.0		-174.0		1.0	
	M _{x,min}		1556.0		45.0		97.0		0.0		-240.0		1.0	
	M _{y,máx}		1556.0		45.0		97.0		0.0		-240.0		1.0	
	M _{y,min}		1107.0		22.0		50.0		0.0		-174.0		1.0	
	M _{z,máx}		1598.0		21.0		53.0		0.0		-252.0		1.0	
	M _{z,min}		1107.0		22.0		50.0		0.0		-174.0		1.0	

ELU (SCU + CARRO + FC + FR + V)	Reacción vertical		F. transversal		F. longitudinal		M. eje vertical		M. eje transv.		M. eje long.			
	F _{x,d} [kN]		F _{y,d} [kN]		F _{z,d} [kN]		M _{x,d} [kN·m]		M _{y,d} [kN·m]		M _{z,d} [kN·m]			
	F _{x,máx}		2090.0		-26.0		43.0		0.0		-24.0		2.0	
	F _{x,min}		65.0		36.0		-20.0		0.0		9.0		0.0	
	F _{y,máx}		189.0		-40.0		14.0		0.0		11.0		0.0	
	F _{y,min}		1392.0		56.0		30.0		0.0		-67.0		2.0	
	F _{z,máx}		254.0		-1.0		-2.0		0.0		23.0		-1.0	
	F _{z,min}		1080.0		25.0		53.0		0.0		-78.0		1.0	
	M _{x,máx}		-170.0		-6.0		-13.0		0.0		37.0		-1.0	
	M _{x,min}		1037.0		-19.0		59.0		0.0		-39.0		1.0	
	M _{y,máx}		951.0		56.0		26.0		0.0		-39.0		0.0	
	M _{y,min}		869.0		-41.0		6.0		0.0		45.0		0.0	
	M _{z,máx}		2004.0		-24.0		47.0		0.0		-32.0		3.0	
	M _{z,min}		930.0		-44.0		4.0		0.0		47.0		1.0	

Sismo de Diseño Acción aislada	Reacción vertical		F. transversal		F. longitudinal			
	F _x [kN]		F _y [kN]		F _z [kN]			
	F _{x,máx}		0.0		0.0		0.0	
	F _{x,min}		0.0		0.0		0.0	
	F _{y,máx}		0.0		0.0		0.0	
	F _{y,min}		0.0		0.0		0.0	
	F _{z,máx}		0.0		0.0		0.0	
	F _{z,min}		0.0		0.0		0.0	

COMPROBACIÓN DE APARATOS DE APOYO DE NEOPRENO		
UNE-EN 1337-3: Apoyos estructurales. Apoyos elastoméricos; UNE-EN 15129: Dispositivos antisísmicos		

- GIROS

Giro eje transv. debido a pret. α _{p,a} [rad]	Giro eje long. debido a pret. α _{p,b} [rad]	Giro inicial eje transv. (y) α _{o,a} [rad]	Giro inicial eje long. (z) α _{o,b} [rad]
0.0000	0.0000	-0.02000	0.00000

RESULTADOS

COMPROBACIÓN	UNIDADES	VALOR	VALOR LÍMITE	ESTADO
A.- Tensión media:				
σ _{d,máx}	[MPa]	18.44	22.00	OK
σ _{d,mín}	[MPa]	4.69	1.00	OK
B.- No deslizamiento:				
σ _{mín}	[MPa]	-	-	-
Seguridad adicional al deslizamiento				
		-	-	-
C.- Distorsión máxima de cálculo				
ε _{qd, max}		0.82	1.00	OK
D.- Deformación de diseño:				
ε _{ld, max}		6.10	7.00	OK
E.- Estabilidad:				
F _{x,d} / A _{red}	[MPa]	21.06	-	-
Comp. adicional sismo δ = desp / α'				
		-	-	-
F.- Espesor zunchos:				
e	[mm]	4.00	2.00	OK

COMPROBACIÓN DE APARATOS DE APOYO DE NEOPRENO		
UNE-EN 1337-3: Apoyos estructurales. Apoyos elastoméricos; UNE-EN 15129: Dispositivos antisísmicos		

PROYECTO	Elizondo	
	E-1	Apoyo 2

DATOS

- GENERALES

Tipo de apoyo	Tipo tablero	Situación cálculo	Superficie en con
Neopreno Anclado	Metálico	Servicio	Otros

- GEOMETRÍA

Lado menor (eje z, long.)	Lado mayor (eje y, transv.)	Capas interiores de neopreno	Espesor capas neopreno	Espesor chapas acero	Capas exteriores	Espesor neto de neopreno	Factor de forma S
a [mm]	b [mm]	n	t [mm]	e [mm]	t _{ext} [mm]	T [mm]	
400	500	6	11.0	4.0	0.0	66.0	10.10

- PROPIEDADES MECÁNICAS

Límite elástico zunchos	Gnominal (acciones lentas)	Gnominal (acciones rápidas)	Gdinámico	Kh,nominal	Kh,dinámico	Rigidez a giro de eje transv. Kφ,y	Rigidez a giro de eje long. Kφ,z
[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/rad]	[kN·m/rad]
240	0.90	1.35	1.35	2727.27	4090.91	7276.29	14486.99

- SOLICITACIONES

Combinación ELU	Reacción vertical							F. transversal		F. longitudinal		M. eje vertical		M. eje transv.		M. eje long.	
			F _{x,d} [kN]		F _{y,d} [kN]		F _{z,d} [kN]		M _{x,d} [kN·m]		M _{y,d} [kN·m]		M _{z,d} [kN·m]				
	F _{x,máx}		2113.0		40.0		85.0		0.0		-230.0				1.0		
	F _{x,min}		400.0		37.0		-15.0		0.0		-179.0				1.0		
	F _{y,máx}		331.0		-39.0		31.0		0.0		-176.0				1.0		
	F _{y,min}		861.0		77.0		74.0		0.0		-319.0				3.0		
	F _{z,máx}		1579.0		21.0		48.0		0.0		-151.0				0.0		
	F _{z,min}		1194.0		46.0		104.0		0.0		-330.0				2.0		
	M _{x,máx}		42.0		-16.0		80.0		0.0		-225.0				3.0		
	M _{x,min}		1313.0		26.0		160.0		0.0		-279.0				2.0		
	M _{y,máx}		1343.0		101.0		114.0		0.0		-279.0				1.0		
	M _{y,min}		741.0		-19.0		63.0		0.0		-129.0				1.0		
	M _{z,máx}		588.0		-3.0		105.0		0.0		-284.0				4.0		
	M _{z,min}		729.0		-22.0		60.0		0.0		-127.0				2.0		

ELU (CP + REOL + Tº)	Reacción vertical							F. transversal		F. longitudinal		M. eje vertical		M. eje transv.		M. eje long.	
			F _{x,d} [kN]		F _{y,d} [kN]		F _{z,d} [kN]		M _{x,d} [kN·m]		M _{y,d} [kN·m]		M _{z,d} [kN·m]				
	F _{x,máx}		897.0		31.0		69.0		0.0		-231.0				1.0		
	F _{x,min}		490.0		2.0		11.0		0.0		-188.0				1.0		
	F _{y,máx}		489.0		1.0		11.0		0.0		-187.0				1.0		
	F _{y,min}		697.0		21.0		52.0		0.0		-252.0				1.0		
	F _{z,máx}		598.0		22.0		50.0		0.0		-174.0				1.0		
	F _{z,min}		697.0		21.0		52.0		0.0		-252.0				1.0		
	M _{x,máx}		398.0		13.0		33.0		0.0		-195.0				1.0		
	M _{x,min}		796.0		45.0		96.0		0.0		-239.0				1.0		
	M _{y,máx}		797.0		45.0		96.0		0.0		-240.0				1.0		
	M _{y,min}		598.0		22.0		50.0		0.0		-174.0				1.0		
	M _{z,máx}		697.0		21.0		52.0		0.0		-252.0				1.0		
	M _{z,min}		598.0		22.0		50.0		0.0		-174.0				1.0		

ELU (SCU + CARRO + FC + FR + V)	Reacción vertical							F. transversal		F. longitudinal		M. eje vertical		M. eje transv.		M. eje long.	
			F _{x,d} [kN]		F _{y,d} [kN]		F _{z,d} [kN]		M _{x,d} [kN·m]		M _{y,d} [kN·m]		M _{z,d} [kN·m]				
	F _{x,máx}		1216.0		9.0		16.0		0.0		1.0				0.0		
	F _{x,min}		-90.0		35.0		-26.0		0.0		9.0				0.0		
	F _{y,máx}		-158.0		-40.0		20.0		0.0		11.0				0.0		
	F _{y,min}		164.0		56.0		22.0		0.0		-67.0				2.0		
	F _{z,máx}		981.0		-1.0		-2.0		0.0		23.0				-1.0		
	F _{z,min}		497.0		25.0		52.0		0.0		-78.0				1.0		
	M _{x,máx}		-356.0		-29.0		47.0		0.0		-30.0				2.0		
	M _{x,min}		517.0		-19.0		64.0		0.0		-40.0				1.0		
	M _{y,máx}		546.0		56.0		18.0		0.0		-39.0				0.0		
	M _{y,min}		143.0		-41.0		13.0		0.0		45.0				0.0		
	M _{z,máx}		-109.0		-24.0		53.0		0.0		-32.0				3.0		
	M _{z,min}		131.0		-44.0		10.0		0.0		47.0				1.0		

Sismo de Diseño Acción aislada	Reacción vertical							F. transversal		F. longitudinal		
			F _x [kN]		F _y [kN]		F _z [kN]					
	F _{x,máx}		0.0		0.0		0.0					
	F _{x,min}		0.0		0.0		0.0					
	F _{y,máx}		0.0		0.0		0.0					
	F _{y,min}		0.0		0.0		0.0					
	F _{z,máx}		0.0		0.0		0.0					
	F _{z,min}		0.0		0.0		0.0					

COMPROBACIÓN DE APARATOS DE APOYO DE NEOPRENO		
UNE-EN 1337-3: Apoyos estructurales. Apoyos elastoméricos; UNE-EN 15129: Dispositivos antisísmicos		

- GIROS

Giro eje transv. debido a pret. α _{p,a} [rad]	Giro eje long. debido a pret. α _{p,b} [rad]	Giro inicial eje transv. (y) α _{o,a} [rad]	Giro inicial eje long. (z) α _{o,b} [rad]
0.0000	0.0000	-0.01000	0.00000

RESULTADOS

COMPROBACIÓN	UNIDADES	VALOR	VALOR LÍMITE	ESTADO
A.- Tensión media:				
σ _{d,máx}	[MPa]	10.57	22.00	OK
σ _{d,mín}	[MPa]	0.21	1.00	->
B.- No deslizamiento:				
σ _{mín}	[MPa]	-	-	-
Seguridad adicional al deslizamiento				
		-	-	-
C.- Distorsión máxima de cálculo				
ε _{qd, max}		0.84	1.00	OK
D.- Deformación de diseño:				
ε _{ld, max}		5.58	7.00	OK
E.- Estabilidad:				
F _{x,d} / A _{red}	[MPa]	12.03	-	-
Comp. adicional sismo δ = desp / α'				
		-	-	-
F.- Espesor zunchos:				
e	[mm]	4.00	2.00	OK

COMPROBACIÓN DE APARATOS DE APOYO DE NEOPRENO		
UNE-EN 1337-3: Apoyos estructurales. Apoyos elastoméricos; UNE-EN 15129: Dispositivos antisísmicos		

PROYECTO	Elizondo	
	E-2	Apoyo 1

DATOS

- GENERALES

Tipo de apoyo	Tipo tablero	Situación cálculo	Superficie en con
Neopreno Anclado	In situ	Servicio	Hormigón

- GEOMETRÍA

Lado menor (eje z, long.)	Lado mayor (eje y, transv.)	Capas interiores de neopreno	Espesor capas neopreno	Espesor chapas acero	Capas exteriores	Espesor neto de neopreno	Factor de forma
a [mm]	b [mm]	n	t [mm]	e [mm]	t _{ext} [mm]	T [mm]	S
350	400	5	11.0	4.0	0.0	55.0	8.48

- PROPIEDADES MECÁNICAS

Límite elástico zunchos	Gnominal (acciones lentas)	Gnominal (acciones rápidas)	Gdinámico	Kh,nominal	Kh,dinámico	Rigidez a giro de eje transv. Kφ,y	Rigidez a giro de eje long. Kφ,z
[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/rad]	[kN·m/rad]
240	0.90	1.35	1.35	2290.91	3436.36	3462.41	5206.10

- SOLICITACIONES

Combinación ELU	Reacción vertical		F. transversal	F. longitudinal	M. eje vertical	M. eje transv.	M. eje long.
	F _{x,d} [kN]	F _{y,d} [kN]	F _{z,d} [kN]	M _{x,d} [kN·m]	M _{y,d} [kN·m]	M _{z,d} [kN·m]	
	F _{x,máx}	2626.0	9.0	11.0	0.0	3.0	1.0
	F _{x,min}	1884.0	9.0	-5.0	0.0	7.0	0.0
	F _{y,máx}	932.0	-26.0	70.0	0.0	-7.0	0.0
	F _{y,min}	469.0	-23.0	80.0	0.0	-11.0	0.0
	F _{z,máx}	851.0	-5.0	59.0	0.0	-6.0	0.0
	F _{z,min}	349.0	-7.0	83.0	0.0	-13.0	0.0
	M _{x,máx}	177.0	-6.0	76.0	0.0	-12.0	0.0
	M _{x,min}	407.0	-23.0	85.0	0.0	-12.0	0.0
	M _{y,máx}	1084.0	12.0	9.0	0.0	1.0	0.0
	M _{y,min}	1392.0	11.0	3.0	0.0	4.0	0.0
	M _{z,máx}	2493.0	7.0	19.0	0.0	0.0	1.0
	M _{z,min}	1978.0	9.0	-4.0	0.0	8.0	0.0

ELU (CP + REOL + Tº)	Reacción vertical		F. transversal	F. longitudinal	M. eje vertical	M. eje transv.	M. eje long.
	F _{x,d} [kN]	F _{y,d} [kN]	F _{z,d} [kN]	M _{x,d} [kN·m]	M _{y,d} [kN·m]	M _{z,d} [kN·m]	
	F _{x,máx}	936.0	-5.0	43.0	0.0	-2.0	0.0
	F _{x,min}	778.0	-4.0	36.0	0.0	-3.0	0.0
	F _{y,máx}	821.0	-6.0	54.0	0.0	-4.0	0.0
	F _{y,min}	818.0	-6.0	53.0	0.0	-5.0	0.0
	F _{z,máx}	669.0	-4.0	50.0	0.0	-5.0	0.0
	F _{z,min}	815.0	-5.0	53.0	0.0	-5.0	0.0
	M _{x,máx}	660.0	-4.0	47.0	0.0	-4.0	0.0
	M _{x,min}	818.0	-6.0	54.0	0.0	-4.0	0.0
	M _{y,máx}	774.0	-4.0	36.0	0.0	-3.0	0.0
	M _{y,min}	778.0	-4.0	37.0	0.0	-2.0	0.0
	M _{z,máx}	927.0	-5.0	41.0	0.0	-2.0	0.0
	M _{z,min}	781.0	-4.0	37.0	0.0	-2.0	0.0

ELU (SCU + CARRO + FC + FR + V)	Reacción vertical		F. transversal	F. longitudinal	M. eje vertical	M. eje transv.	M. eje long.
	F _{x,d} [kN]	F _{y,d} [kN]	F _{z,d} [kN]	M _{x,d} [kN·m]	M _{y,d} [kN·m]	M _{z,d} [kN·m]	
	F _{x,máx}	1690.0	14.0	-32.0	0.0	5.0	1.0
	F _{x,min}	1106.0	13.0	-41.0	0.0	10.0	0.0
	F _{y,máx}	111.0	-20.0	16.0	0.0	-3.0	0.0
	F _{y,min}	-349.0	-17.0	27.0	0.0	-6.0	0.0
	F _{z,máx}	182.0	-1.0	9.0	0.0	-1.0	0.0
	F _{z,min}	-466.0	-2.0	30.0	0.0	-8.0	0.0
	M _{x,máx}	-483.0	-2.0	29.0	0.0	-8.0	0.0
	M _{x,min}	-411.0	-17.0	31.0	0.0	-8.0	0.0
	M _{y,máx}	310.0	16.0	-27.0	0.0	4.0	0.0
	M _{y,min}	614.0	15.0	-34.0	0.0	6.0	0.0
	M _{z,máx}	1566.0	12.0	-22.0	0.0	2.0	1.0
	M _{z,min}	1197.0	13.0	-41.0	0.0	10.0	0.0

Sismo de Diseño Acción aislada	Reacción vertical		F. transversal	F. longitudinal
	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	
	F _{x,máx}	0.0	0.0	0.0
	F _{x,min}	0.0	0.0	0.0
	F _{y,máx}	0.0	0.0	0.0
	F _{y,min}	0.0	0.0	0.0
	F _{z,máx}	0.0	0.0	0.0
	F _{z,min}	0.0	0.0	0.0

COMPROBACIÓN DE APARATOS DE APOYO DE NEOPRENO		
UNE-EN 1337-3: Apoyos estructurales. Apoyos elastoméricos; UNE-EN 15129: Dispositivos antisísmicos		

- GIROS

Giro eje transv. debido a pret.	Giro eje long. debido a pret.	Giro inicial eje transv. (y)	Giro inicial eje long. (z)
α _{p,a} [rad]	α _{p,b} [rad]	α _{o,a} [rad]	α _{o,b} [rad]
0.0000	0.0000	0.00000	0.00000

RESULTADOS

COMPROBACIÓN	UNIDADES	VALOR	VALOR LÍMITE	ESTADO
A.- Tensión media:				
σ _{d,máx}	[MPa]	18.76	22.00	OK
σ _{d,mín}	[MPa]	1.26	1.00	OK
B.- No deslizamiento:				
σ _{mín}	[MPa]	-	-	-
Seguridad adicional al deslizamiento				
		-	-	-
C.- Distorsión máxima de cálculo				
ε _{qd, max}		0.62	1.00	OK
D.- Deformación de diseño:				
ε _{ld, max}		5.04	7.00	OK
E.- Estabilidad:				
F _{x,d} / A _{red}	[MPa]	21.35	-	-
Comp. adicional sismo				
δ = desp / a'		-	-	-
F.- Espesor zunchos:				
e	[mm]	4.00	2.00	OK

COMPROBACIÓN DE APARATOS DE APOYO DE NEOPRENO		
UNE-EN 1337-3: Apoyos estructurales. Apoyos elastoméricos; UNE-EN 15129: Dispositivos antisísmicos		

PROYECTO	Elizondo	
	E-2	Apoyo 2

DATOS

- GENERALES

Tipo de apoyo	Tipo tablero	Situación cálculo	Superficie en con
Neopreno Anclado	In situ	Servicio	Hormigón

- GEOMETRÍA

Lado menor (eje z, long.)	Lado mayor (eje y, transv.)	Capas interiores de neopreno	Espesor capas neopreno	Espesor chapas acero	Capas exteriores	Espesor neto de neopreno	Factor de forma
a [mm]	b [mm]	n	t [mm]	e [mm]	t _{ext} [mm]	T [mm]	S
350	400	5	11.0	4.0	0.0	55.0	8.48

- PROPIEDADES MECÁNICAS

Límite elástico zunchos	Gnominal (acciones lentas)	Gnominal (acciones rápidas)	Gdinámico	Kh,nominal	Kh,dinámico	Rigidez a giro de eje transv. Kφ,y	Rigidez a giro de eje long. Kφ,z
[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/rad]	[kN·m/rad]
240	0.90	1.35	1.35	2290.91	3436.36	3462.41	5206.10

- SOLICITACIONES

Combinación ELU	Reacción vertical		F. transversal	F. longitudinal	M. eje vertical	M. eje transv.	M. eje long.
	F _{x,d} [kN]	F _{y,d} [kN]	F _{z,d} [kN]	M _{x,d} [kN·m]	M _{y,d} [kN·m]	M _{z,d} [kN·m]	
	F _{x,máx}	1988.0	-4.0	13.0	0.0	3.0	0.0
	F _{x,min}	1168.0	-19.0	-5.0	0.0	7.0	0.0
	F _{y,máx}	544.0	-26.0	63.0	0.0	-7.0	0.0
	F _{y,min}	482.0	-23.0	73.0	0.0	-11.0	0.0
	F _{z,máx}	1316.0	-5.0	57.0	0.0	-6.0	0.0
	F _{z,min}	463.0	-7.0	80.0	0.0	-13.0	0.0
	M _{x,máx}	131.0	5.0	75.0	0.0	-12.0	0.0
	M _{x,min}	357.0	6.0	83.0	0.0	-12.0	0.0
	M _{y,máx}	1012.0	12.0	13.0	0.0	1.0	0.0
	M _{y,min}	972.0	11.0	8.0	0.0	4.0	0.0
	M _{z,máx}	1144.0	7.0	22.0	0.0	0.0	1.0
	M _{z,min}	1143.0	9.0	1.0	0.0	8.0	0.0

ELU (CP + REOL + Tº)	Reacción vertical		F. transversal	F. longitudinal	M. eje vertical	M. eje transv.	M. eje long.
	F _{x,d} [kN]	F _{y,d} [kN]	F _{z,d} [kN]	M _{x,d} [kN·m]	M _{y,d} [kN·m]	M _{z,d} [kN·m]	
	F _{x,máx}	964.0	-5.0	41.0	0.0	-2.0	0.0
	F _{x,min}	800.0	-4.0	35.0	0.0	-3.0	0.0
	F _{y,máx}	869.0	-6.0	52.0	0.0	-4.0	0.0
	F _{y,min}	866.0	-6.0	52.0	0.0	-5.0	0.0
	F _{z,máx}	717.0	-4.0	48.0	0.0	-5.0	0.0
	F _{z,min}	863.0	-5.0	52.0	0.0	-5.0	0.0
	M _{x,máx}	702.0	-4.0	46.0	0.0	-4.0	0.0
	M _{x,min}	866.0	-6.0	52.0	0.0	-4.0	0.0
	M _{y,máx}	797.0	-4.0	35.0	0.0	-3.0	0.0
	M _{y,min}	800.0	-4.0	36.0	0.0	-2.0	0.0
	M _{z,máx}	949.0	-5.0	39.0	0.0	-2.0	0.0
	M _{z,min}	803.0	-4.0	36.0	0.0	-2.0	0.0

ELU (SCU + CARRO + FC + FR + V)	Reacción vertical		F. transversal	F. longitudinal	M. eje vertical	M. eje transv.	M. eje long.
	F _{x,d} [kN]	F _{y,d} [kN]	F _{z,d} [kN]	M _{x,d} [kN·m]	M _{y,d} [kN·m]	M _{z,d} [kN·m]	
	F _{x,máx}	1024.0	1.0	-28.0	0.0	5.0	0.0
	F _{x,min}	368.0	-15.0	-40.0	0.0	10.0	0.0
	F _{y,máx}	-325.0	-20.0	11.0	0.0	-3.0	0.0
	F _{y,min}	-384.0	-17.0	21.0	0.0	-6.0	0.0
	F _{z,máx}	599.0	-1.0	9.0	0.0	-1.0	0.0
	F _{z,min}	-400.0	-2.0	28.0	0.0	-8.0	0.0
	M _{x,máx}	-571.0	9.0	29.0	0.0	-8.0	0.0
	M _{x,min}	-509.0	12.0	31.0	0.0	-8.0	0.0
	M _{y,máx}	215.0	16.0	-22.0	0.0	4.0	0.0
	M _{y,min}	172.0	15.0	-28.0	0.0	6.0	0.0
	M _{z,máx}	195.0	12.0	-17.0	0.0	2.0	1.0
	M _{z,min}	340.0	13.0	-35.0	0.0	10.0	0.0

Sismo de Diseño Acción aislada	Reacción vertical		F. transversal	F. longitudinal
	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	
	F _{x,máx}	0.0	0.0	0.0
	F _{x,min}	0.0	0.0	0.0
	F _{y,máx}	0.0	0.0	0.0
	F _{y,min}	0.0	0.0	0.0
	F _{z,máx}	0.0	0.0	0.0
	F _{z,min}	0.0	0.0	0.0

COMPROBACIÓN DE APARATOS DE APOYO DE NEOPRENO		
UNE-EN 1337-3: Apoyos estructurales. Apoyos elastoméricos; UNE-EN 15129: Dispositivos antisísmicos		

- GIROS

Giro eje transv. debido a pret.	Giro eje long. debido a pret.	Giro inicial eje transv. (y)	Giro inicial eje long. (z)
α _{p,a} [rad]	α _{p,b} [rad]	α _{o,a} [rad]	α _{o,b} [rad]
0.0000	0.0000	0.00000	0.00000

RESULTADOS

COMPROBACIÓN	UNIDADES	VALOR	VALOR LÍMITE	ESTADO
A.- Tensión media:				
σ _{d,máx}	[MPa]	14.20	22.00	OK
σ _{d,mín}	[MPa]	0.94	1.00	->
B.- No deslizamiento:				
σ _{mín}	[MPa]	-	-	-
Seguridad adicional al deslizamiento				
		-	-	-
C.- Distorsión máxima de cálculo				
ε _{qd, max}		0.59	1.00	OK
D.- Deformación de diseño:				
ε _{ld, max}		3.87	7.00	OK
E.- Estabilidad:				
F _{x,d} / A _{red}	[MPa]	15.89	-	-
Comp. adicional sismo				
δ = desp / a'		-	-	-
F.- Espesor zunchos:				
e	[mm]	4.00	2.00	OK

0

8. PILAS

8.1. ESFUERZOS

ELS-Cuasipermanente

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN														
PILA 1							PILA 1							
BASE	Hpila	3.54 m Inicio/final(0,1)					CABEZA	Inicio/final(0,1)						
	Elemento	2001 0						2002 1						
	Axil	Flong	Ftransv	Mom torsor	M. eje long	M. eje transv		Axil	Flong	Ftransv	Mom torsor	M. eje long	M. eje transv	
	Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz		Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz	
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN-m]	[kN-m]	[kN-m]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN-m]	[kN-m]	[kN-m]	
MinNx	-10545	-163	17	-181	-1855	1952	MinNx	-10098	-163	17	-181	-1774	2720	
MaxNx	-9819	-131	14	-178	-741	870	MaxNx	-9372	-131	14	-178	-673	1485	
MinQy	-10489	-202	18	-180	-1836	2342	MinQy	-10043	-202	18	-180	-1752	3292	
MaxQy	-9883	-99	14	-180	-775	487	MaxQy	-9436	-99	14	-180	-710	952	
MinQz	-9862	-110	14	-177	-740	396	MinQz	-9415	-110	14	-177	-675	914	
MaxQz	-10489	-202	18	-180	-1836	2342	MaxQz	-10043	-202	18	-180	-1752	3292	
MinMx	-10122	-144	16	-200	-1002	1280	MinMx	-9675	-144	16	-200	-928	1957	
MaxMx	-10242	-150	16	-159	-1594	1542	MaxMx	-9795	-150	16	-159	-1519	2248	
MinMy	-10504	-167	18	-182	-1858	2478	MinMy	-10058	-167	18	-182	-1775	3263	
MaxMy	-9859	-127	14	-177	-737	344	MaxMy	-9413	-127	14	-177	-672	941	
MinMz	-9876	-148	14	-180	-767	337	MinMz	-9415	-110	14	-177	-675	914	
MaxMz	-10496	-153	18	-180	-1844	2492	MaxMz	-10043	-202	18	-180	-1752	3292	

ELS-Característica

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN														
PILA 1							PILA 1							
BASE	Hpila	3.54 m Inicio/final(0,1)					CABEZA	Inicio/final(0,1)						
	Elemento	2001 0						2002 1						
	Axil	Flong	Ftransv	Mom torsor	M. eje long	M. eje transv		Axil	Flong	Ftransv	Mom torsor	M. eje long	M. eje transv	
	Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz		Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz	
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN-m]	[kN-m]	[kN-m]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN-m]	[kN-m]	[kN-m]	
MinNx	-13675	-255	22	-254	-3163	4118	MinNx	-13229	-255	22	-254	-3058	5315	
MaxNx	-9702	-130	13	-154	-440	582	MaxNx	-9256	-130	13	-154	-380	1192	
MinQy	-11728	-798	25	-254	-2643	2328	MinQy	-11281	-798	25	-254	-2527	6079	
MaxQy	-10585	453	14	-167	532	1303	MaxQy	-10139	453	14	-167	596	-824	
MinQz	-11166	-92	-287	326	982	-50	MinQz	-10719	-92	-287	326	-368	383	
MaxQz	-12969	-304	334	-768	231	4485	MaxQz	-12522	-304	334	-768	1803	5913	
MinMx	-12232	-256	326	-804	-2983	3575	MinMx	-11786	-256	326	-804	-1449	4776	
MaxMx	-10924	-119	-284	354	1090	823	MaxMx	-10478	-119	-284	354	-246	1383	
MinMy	-12654	-250	323	-759	-5443	4200	MinMy	-12217	-253	22	-273	-4627	5397	
MaxMy	-12097	-143	-272	273	6752	577	MaxMy	-11652	-144	-272	273	5475	1253	
MinMz	-10515	-646	18	-192	634	-1983	MinMz	-10154	439	14	-164	700	-871	
MaxMz	-11927	302	20	-221	-2551	5655	MaxMz	-12534	-331	25	-279	-3216	6688	

ELU

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN															
PILA 1							PILA 1								
BASE	Hpila		3.54 m		Inicio/final(0,1)			CABEZA	Elemento		2002		1		
	Elemento		2001		0				Elemento		2002		1		
	Axil	Flong	Ftransv	Mom torsor	M. eje long	M. eje transv	Axil		Flong	Ftransv	Mom torsor	M. eje long	M. eje transv		
	Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz	Nx		Qy	Qz	Mx	My	Mz		
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN·m]	[kN·m]	[kN·m]	[kN]		[kN]	[kN]	[kN·m]	[kN·m]	[kN·m]		
MinNx	-18378	-351	32	-366	-4290	6824	MinNx	-17776	-351	32	-366	-4141	8472		
MaxNx	-9622	-131	11	-118	-245	98	MaxNx	-9176	-131	11	-118	-192	715		
MinQy	-15803	-1088	34	-345	-3584	3719	MinQy	-15200	-1088	34	-345	-3425	8831		
MaxQy	-10788	657	13	-158	1051	1795	MaxQy	-10341	657	13	-158	1114	-1293		
MinQz	-11551	-82	-438	601	2113	-11	MinQz	-11104	-82	-438	601	55	374		
MaxQz	-17475	-418	498	-1131	194	6582	MaxQz	-16872	-418	498	-1131	2533	8547		
MinMx	-16483	-349	487	-1180	-4148	5368	MinMx	-15880	-349	487	-1180	-1861	7011		
MaxMx	-11224	-119	-434	639	2258	1167	MaxMx	-10778	-119	-434	639	220	1724		
MinMy	-17044	-340	482	-1100	-7470	6256	MinMy	-16456	-345	30	-371	-6260	7890		
MaxMy	-12815	-153	-416	509	9904	792	MaxMy	-12371	-153	-416	509	7947	1512		
MinMz	-10693	-835	20	-192	1191	-2668	MinMz	-10359	637	13	-153	1261	-1364		
MaxMz	-16075	406	27	-300	-3460	8238	MaxMz	-16881	-456	35	-378	-4351	9638		

EQ (Sismo)

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN													
PILA 1							PILA 1						
BASE	Hpila	3.54 m Inicio/final(0,1)					CABEZA	Inicio/final(0,1)					
	Elemento	2001		0				Elemento	2002		1		
	Axil	Flong	Ftransv	Mom torsor	M. eje long	M. eje transv		Axil	Flong	Ftransv	Mom torsor	M. eje long	M. eje transv
	Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz		Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN·m]	[kN·m]	[kN·m]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN·m]	[kN·m]	[kN·m]
MinNx	-11519	-576	-385	-329	224	864	MinNx	-11070	-584	-383	-329	-1664	3178
MaxNx	-9237	272	417	-41	-3080	2163	MaxNx	-8793	280	416	-41	-1041	1278
MinQy	-10729	-1648	-407	-98	374	-1632	MinQy	-10283	-1636	-405	-98	-1536	6165
MaxQy	-10036	1337	440	-274	-3047	4666	MaxQy	-9589	1325	438	-274	-983	-1669
MinQz	-9860	375	-1628	73	9062	1949	MinQz	-9414	371	-1622	73	1440	199
MaxQz	-10978	-696	1662	-441	-11418	976	MaxQz	-10531	-692	1655	-441	-3640	4234
MinMx	-10289	333	-1601	-687	8733	2586	MinMx	-9842	329	-1596	-686	1239	1034
MaxMx	-10467	-637	1633	317	-11592	442	MaxMx	-10021	-633	1628	316	-3946	3423
MinMy	-10770	-589	1659	-440	-12302	1203	MinMy	-10362	-458	1651	-440	-4550	3412
MaxMy	-10172	281	-1626	66	9816	1891	MaxMy	-9686	151	-1618	66	2220	1126
MinMz	-9896	-1581	-410	-88	1842	-3492	MinMz	-9555	1310	438	-48	-892	-1709
MaxMz	-10869	1270	443	-284	-4515	6525	MaxMz	-10296	-1632	-405	-321	-1592	6166

8.2. FUSTE

Puente sobre el río Baztán		Página 2	
Pila		enero 2023	
k2 Ingeniería - Madrid - A Coruña - Spain		MLL	Fagus-8 - Rel. 211 (0)

Deformaciones y tensiones extremas (Resultados cálculo No 12)

Nombre	Clase	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm ²]	γ [-]
C1	H300	-2.29	0.5	-3.5	-20.	1.50
C1	H300	2.29	-0.5	3.	0.	1.50
R6	AEH500	-2.215	0.425	-3.1	-434.8	1.15
R5	AEH500	2.215	-0.425	2.6	434.8	1.15

Nr.:

ELS FISURACIÓN

Art. 7.3.4 CodE21

PROYECTO: Puente sobre el río Baztán Pila P-1

DATOS INICIALES:

Resistencia característica	f _{ck}	30 N/mm ²
Ancho de la sección	b	2.500 m
Canto de la sección	h	1.000 m
Área de la armadura superior	A _s [']	201.86 cm ²
Diámetro de las barras superiores	D _{sup}	32 mm
Recubrimiento armadura superior	c [']	0.045 m
Área de la armadura inferior	A _s	201.86 cm ²
Diámetro de las barras inferiores	D _{inf}	32 mm
Número de filas de armadura inferior	n _{inf}	2
Recubrimiento armadura inferior	c	0.045 m
Módulo de deformación del acero	E _s	200000 N/mm ²
Coeficiente k ₁	k ₁	0.800
Coeficiente k ₂	k ₂	0.5
Coeficiente k ₃	k ₃	3.400
Coeficiente k ₄	k ₄	0.425
Coeficiente k _f	k _f	0.600
M _f Combinación cuasipermanente	M _{f,qp}	3292.0 kNm
N Combinación cuasipermanente	N _{qp}	10043.0 kN
Abertura máxima de fisura	w _{max}	0.300 mm

VALORES INTERMEDIOS:

Separación máxima	S _{r,max}	201.6 mm
Diámetro equivalente	ϕ _{eq}	30.0 mm
Canto útil	d	0.92 m
Altura eficaz	h _{c,ef}	0.193 m
	ρ _{p,eff}	0.105
Área de hormigón eficaz	A _{c,eficaz}	0.1925 m ²
Momento de fisuración	M _{fis}	3318.5 kNm
Tensión para M _{fis} en sección fisurada	σ _{sr}	26.1 N/mm ²
Tensión para M _{qp} en sección fisurada	σ _s	25.3 N/mm ²
Alargamiento medio de armaduras	ε _{sm} - ε _{cm}	0.0000758

RESULTADOS:

Abertura característica de fisura	w _k	0.02 mm	OK
-----------------------------------	----------------	---------	----

ELU DE TORSIÓN

Código Estructural 21 Anejo 19 Art. 6.3

PROYECTO: Puente sobre el río Baztán Pila P-1

DATOS INICIALES:

Canto de la sección	h	1.000 m
Ancho de la sección	b	2.500 m
Recubrimiento de las armaduras	r	0.070 m
Espesor real de pared (secciones huecas)	h ₀	0.000 m
Espesor eficaz de pared	τ _{ef,i}	0.357 m
Resistencia hormigón	f _{ck}	30 N/mm ²
Resistencia acero	f _{yk}	500 N/mm ²
Coeficiente minoración hormigón	γ _c	1.5
Coeficiente minoración acero	γ _s	1.15
Ángulo entre bielas y eje de pieza	θ	45.0 °
Momento torsor de cálculo	T _d	1180.0 kNm
Tensión efectiva de compresión en el hormigón	σ _{cp}	3.680 N/mm ²
Ángulo entre armadura de cortante y eje longitudinal del elemento		90.0 °

VALORES INTERMEDIOS:

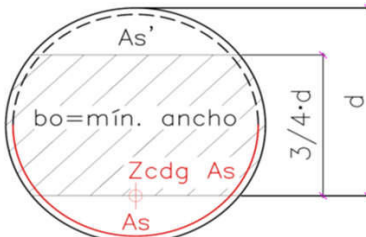
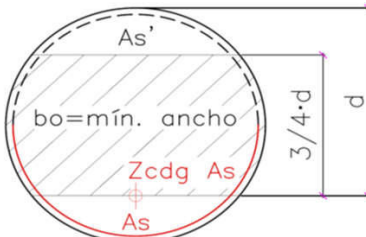
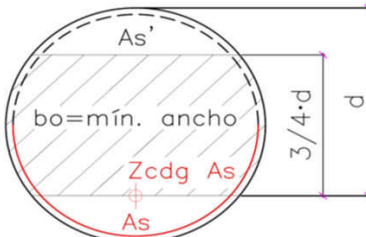
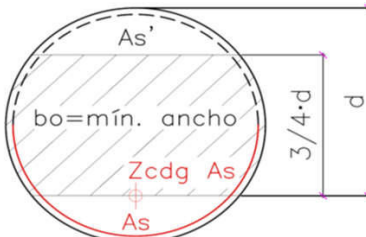
Área de la sección transversal	A	2.500 m ²
Perímetro exterior	u	7.000 m
Espesor eficaz de pared máximo	h _{emax}	0.357 m
Espesor eficaz de pared mínimo	h _{emin}	0.140 m
Área línea media sección hueca eficaz	A _k	1.378 m ²
Perímetro línea media sección hueca eficaz	u _k	5.571 m
Resistencia a compresión de cálculo	f _{cd}	20.00 N/mm ²
Lado menor del perímetro u _e	a	0.643 m
Coeficiente de reducción de la resistencia de hormigón fisurado por cortante		0.52
Coeficiente de compresión cordón comprimido	α _{cw}	1.18

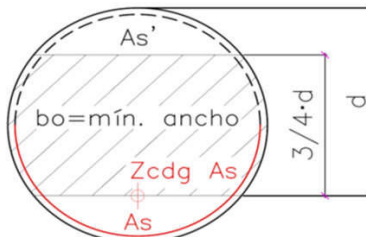
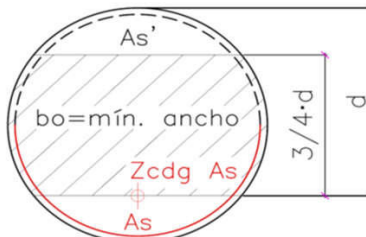
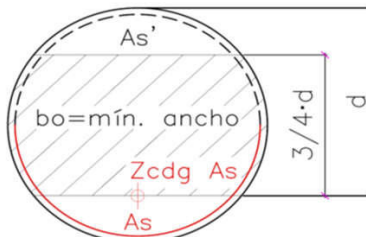
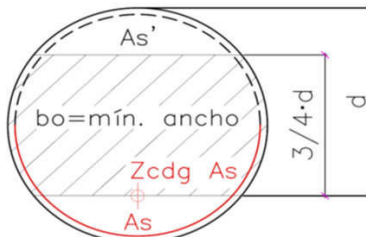
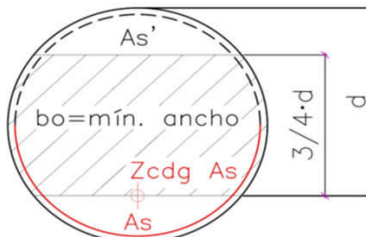
RESULTADOS:

Máximo torsor que resisten las bielas	T _{Rd,max}	6151.3 kNm
Armadura transversal	A _v /s _t	9.9 cm ² /m
Armadura longitudinal	A _l	54.9 cm ²

DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS ARMADURAS:

Separación mínima entre cercos de torsión	s _t	0.70 m
---	----------------	--------

ARMADURA DE CORTANTE SECCIÓN CIRCULAR			
Código Estructural Anejo 19 Art. 6.2			
PROYECTO: Puente sobre el río Baztán		Pilotes P-1	
DATOS:			
SECCIÓN CIRCULAR			
Diámetro	ϕ =	1.20 m	
Ancho mínimo	b_o =	0.956 m	
% armadura pasiva traccionada	% A_s =	50	
Centro de gravedad de la sección	v =	0.60 m	
Area	A =	1.13 m²	
Inercia	I =	0.10 m⁴	
Momento estático	S =	0.14 m³	
Recubrimiento	r =	0.05 m	
A. pasiva total	$A_s + A'_s$ =	75.36 cm²	
A. pasiva a compresión	A'_s =	37.68 cm²	
A. pasiva a tracción	A_s =	37.68 cm²	
A.long.activa	A_p =	0.00 cm²	
MATERIALES			
Hormigón	f_{ck} =	30.00 N/mm²	
	γ_c =	1.50	
Acero pasivo	f_{yk} =	500.00 N/mm²	
	γ_s =	1.15	
Acero activo	f_{yp} =	0.00 N/mm²	
	γ_p =	1.00	
ESFUERZOS			
Momento de Cálculo	M_{Ed} =	1150.0 mkN	
Cortante de cálculo	V_{Ed} =	275.0 KN	
Cortante pretensado	V_{td} =	0.0 KN	
C. Sección variable	V_{ccd} =	0.0 KN	
Axil de cálculo	N_{Ed} =	2800.0 KN	
Ángulo bielas	θ =	36.29 °	
Tensión long.	σ_x =	2.48 N/mm²	
Tensión transv.	σ_y =	0.00 N/mm²	
ARMADURA			
Ángulo estribos	α =	90.00 °	
CÁLCULOS PREVIOS:			
Cortante reducido	V_{rd} =	275.00 KN	
Momento de fisuración	σ_{min} =	-4.30 N/mm²	
Fisuración		Sección fisurada	
	d =	0.95 m	
	z =	0.86 m	
	f_{cd} =	20.00 N/mm²	
	v_1 =	0.60	
	f_{ctm} =	2.90 N/mm²	
	$f_{ctk;0.05}$ =	2.03 N/mm²	
	f_{ctd} =	1.35 N/mm²	
	α_{cw} =	1.12	
	σ_{cp} =	2.48 N/mm²	
	ρ_l =	0.004	
	k =	1.46	
	$\cotg \theta$ =	1.36	
	$\cotg \theta_e$ =	1.36	
RESULTADOS:			
COMPROBACIÓN			
	$V_{Ed} \leq$	4797.43	OK
COMPRESIÓN			
	$V_{Rd,max} =$	5260.86 KN	$\geq V_{Rd}$
REFUERZO DE ARMADURA DE CORTANTE			
	$V_{Rd,c} =$	705.98 KN	
	$V_{Rd,s} =$	0.00 KN	
	$A_{pw}/s =$	0.00 cm²/m	

ARMADURA DE CORTANTE SECCIÓN CIRCULAR			
Código Estructural Anejo 19 Art. 6.2			
PROYECTO:	Puente sobre el río Baztán		Pilotes P-1 Sismo
DATOS:			
SECCIÓN CIRCULAR			
Diámetro	ϕ =	1.20 m	
Ancho mínimo	b_o =	0.956 m	
% armadura pasiva traccionada	% A_s =	50	
Centro de gravedad de la sección	v =	0.60 m	
Area	A =	1.13 m ²	
Inercia	I =	0.10 m ⁴	
Momento estático	S =	0.14 m ³	
Recubrimiento	r =	0.05 m	
A. pasiva total	$A_s + A'_s$ =	75.36 cm ²	
A. pasiva a compresión	A'_s =	37.68 cm ²	
A. pasiva a tracción	A_s =	37.68 cm ²	
A.long.activa	A_p =	0.00 cm ²	
MATERIALES			
Hormigón	f_{ck} =	30.00 N/mm ²	
	γ_c =	1.50	
Acero pasivo	f_{yk} =	500.00 N/mm ²	
	γ_s =	1.15	
Acero activo	f_{yp} =	0.00 N/mm ²	
	γ_p =	1.00	
ESFUERZOS			
Momento de Cálculo	M_{Ed} =	1900.0 mkN	
Cortante de cálculo	V_{Ed} =	460.0 KN	
Cortante pretensado	V_{td} =	0.0 KN	
C. Sección variable	V_{ccd} =	0.0 KN	
Axil de cálculo	N_{Ed} =	0.0 KN	
Ángulo bielas	θ =	45.00 °	
		$N_{Ed} > 0$ in compresion $0.5 < \cotg \theta < 2.0$	
Tensión long.	σ_x =	0.00 N/mm ²	
Tensión transv.	σ_y =	0.00 N/mm ²	
ARMADURA			
Ángulo estribos	α =	90.00 °	
CÁLCULOS PREVIOS:			
Cortante reducido	V_{rd} =	460.00 KN	
Momento de fisuración	σ_{min} =	-11.20 N/mm ²	
Fisuración		Sección fisurada	
	d =	0.95 m	
	z =	0.86 m	
	f_{cd} =	20.00 N/mm ²	
	v_1 =	0.60	
	f_{ctm} =	2.90 N/mm ²	
	$f_{ctk;0.05}$ =	2.03 N/mm ²	
	f_{ctd} =	1.35 N/mm ²	
	α_{cw} =	1.00	
	σ_{cp} =	0.00 N/mm ²	
	ρ_l =	0.004	
	k =	1.46	
	$\cotg \theta$ =	1.00	
	$\cotg \theta_e$ =	1.00	
RESULTADOS:			
COMPROBACIÓN	$V_{Ed} \leq$	4797.43	OK
COMPRESIÓN	$V_{Rd,max} =$	4906.46 KN	$\geq V_{Rd}$
REFUERZO DE ARMADURA DE CORTANTE	$V_{Rd,c} =$	0.00 KN	
	$V_{Rd,s} =$	460.00 KN	
	$A_{sw}/s =$	13.45 cm ² /m	

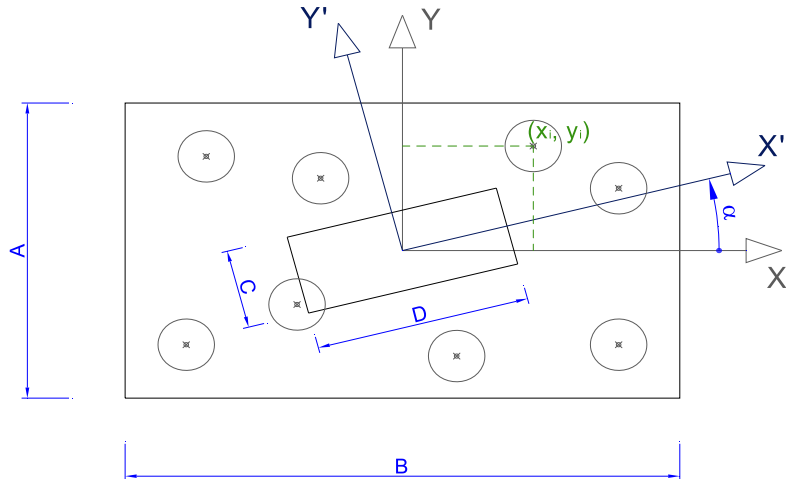
8.3. CIMENTACIÓN

CÁLCULO DE ENCEPADOS

Puente sobre el río Baztán

Pila P-1

GEOMETRÍA Y MATERIALES



Dimensión en Y del encepado A = 7.20 m
Dimensión en X del encepado B = 6.00 m
Canto del encepado H = 1.80 m
Resistencia característica del hormigón en encepado fck = 30.0 N/mm2
Recubrimiento armadura principal r = 0.20 m

Dimensión en Y' de la base de pila C = 4.55 m
Dimensión en X' de la base de pila D = 1.00 m
Ángulo de giro OX-OX' de la pila respecto al encepado alpha = 0.00 °

Número de pilotes Npil = 4 pilotes
Longitud de pilotes Lpil = 11.70 m

Pilote	Tipo de sección de pilote	Diámetro / Lado [m]	E material pilote [N/mm2]	σ adm. en servicio [N/mm2]	Coordenadas del cdg de pilotes	
					xi (m)	yi (m)
1	Circular	1.20	28576	5.0	-1.80	-2.40
2	Circular	1.20	28576	5.0	-1.80	2.40
3	Circular	1.20	28576	5.0	1.80	-2.40
4	Circular	1.20	28576	5.0	1.80	2.40

CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO

Altura de tierras sobre encepado Zo = 0.60 m
Densidad aparente del relleno gamma = 20.00 kN/m3

H de tierras con E despreciable (desde cota de terreno) ho = 3.00 m
Módulo de deformación del terreno en ho Eo = 25.00 MPa
Módulo de deformación del terreno en punta de pilote EL = 100.00 MPa

CÁLCULO DE ENCEPADOS

Puente sobre el río Baztán

Pila P-1

SOLICITACIONES EN BASE DE PILA Y EN BASE DE ENCEPADO

Nota: Los esfuerzos en base de pila están referidos a los ejes OX'Y'

Nº de hipótesis en ELS N° ELS = 6
Nº de hipótesis en ELU N° ELU = 6

SOLICITACIONES EN BASE DE PILA - ELS (ejes OX'Y')						
	HIP 1	HIP 2	HIP 3	HIP 4	HIP 5	HIP 6
N [kN]	13675.0	11728.0	12232.0	12654.0	12097.0	11927.0
Fx' [kN]	255.0	798.0	256.0	250.0	143.0	-302.0
Fy' [kN]	22.0	25.0	326.0	323.0	-272.0	20.0
Mx' [mkN]	-3163.0	-2643.0	-2983.0	-5443.0	6752.0	-2551.0
My' [mkN]	4118.0	2328.0	3575.0	4200.0	577.0	5655.0

SOLICITACIONES EN COTA INFERIOR DE ENCEPADO - ELS (ejes OXY)						
	HIP 1	HIP 2	HIP 3	HIP 4	HIP 5	HIP 6
N [kN]	16082.8	14135.8	14639.8	15061.8	14504.8	14334.8
Fx [kN]	255.0	798.0	256.0	250.0	143.0	-302.0
Fy [kN]	22.0	25.0	326.0	323.0	-272.0	20.0
Mx [mkN]	-3202.6	-2688.0	-3569.8	-6024.4	7241.6	-2587.0
My [mkN]	4577.0	3764.4	4035.8	4650.0	834.4	5111.4

SOLICITACIONES EN BASE DE PILA - ELU (ejes OX'Y')						
	HIP 1	HIP 2	HIP 3	HIP 4	HIP 5	HIP 6
Nd [kN]	18378.0	15803.0	16483.0	17044.0	12815.0	16075.0
Fx'd [kN]	351.0	1088.0	349.0	340.0	153.0	-406.0
Fy'd [kN]	32.0	34.0	487.0	482.0	-416.0	27.0
Mx'd [mkN]	-4290.0	-3584.0	-4148.0	-7470.0	9904.0	-3460.0
My'd [mkN]	6824.0	3719.0	5368.0	6256.0	792.0	8238.0
γtierras	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
γpp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35

SOLICITACIONES EN COTA INFERIOR DE ENCEPADO - ELU (ejes OXY)						
	HIP 1	HIP 2	HIP 3	HIP 4	HIP 5	HIP 6
Nd [kN]	21628.5	19053.5	19733.5	20294.5	16065.5	19325.5
Fxd [kN]	351.0	1088.0	349.0	340.0	153.0	-406.0
Fyd [kN]	32.0	34.0	487.0	482.0	-416.0	27.0
Mxd [mkN]	-4347.6	-3645.2	-5024.6	-8337.6	10652.8	-3508.6
Myd [mkN]	7455.8	5677.4	5996.2	6868.0	1067.4	7507.2

CÁLCULO DE ENCEPADOS

Puente sobre el río Baztán

Pila P-1

RESULTADOS EN ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

REPARTO EN ELU						
	Pilote	N _d [kN]	H _{xd} [kN]	H _{yd} [kN]	M _{xd} [mkN]	M _{yd} [mkN]
ELU - HIP1	1	3702.1	87.8	8.0	-33.3	365.0
	2	4635.6	87.8	8.0	-33.3	365.0
	3	6178.7	87.8	8.0	-33.3	365.0
	4	7112.2	87.8	8.0	-33.3	365.0
ELU - HIP2	1	2951.9	272.0	8.5	-35.4	1131.3
	2	3740.8	272.0	8.5	-35.4	1131.3
	3	5785.9	272.0	8.5	-35.4	1131.3
	4	6574.8	272.0	8.5	-35.4	1131.3
ELU - HIP3	1	3164.6	87.2	121.8	-506.4	362.9
	2	4633.4	87.2	121.8	-506.4	362.9
	3	5233.4	87.2	121.8	-506.4	362.9
	4	6702.2	87.2	121.8	-506.4	362.9
ELU - HIP4	1	2846.0	85.0	120.5	-501.2	353.5
	2	5000.7	85.0	120.5	-501.2	353.5
	3	5146.6	85.0	120.5	-501.2	353.5
	4	7301.2	85.0	120.5	-501.2	353.5
ELU - HIP5	1	5069.6	38.2	-104.0	432.5	159.1
	2	2489.9	38.2	-104.0	432.5	159.1
	3	5542.9	38.2	-104.0	432.5	159.1
	4	2963.1	38.2	-104.0	432.5	159.1
ELU - HIP6	1	3646.1	-101.5	6.8	-28.1	-422.1
	2	4400.4	-101.5	6.8	-28.1	-422.1
	3	5262.3	-101.5	6.8	-28.1	-422.1
	4	6016.7	-101.5	6.8	-28.1	-422.1

CÁLCULO DE ENCEPADOS

Puente sobre el río Baztán

Pila P-1

COMPROBACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DEL ENCEPADO - BIELAS Y TIRANTES

BIELAS Y TIRANTES						
	Pilote	θ biela [°]	C biela [kN]	σ _c [N/mm2]	Tirante T _x [kN]	Tirante T _y [kN]
ELU-HIP1	1	34.23	6581.7	6.9	4219.3	3436.7
	2	34.23	8241.3	8.7	5283.2	4303.3
	3	34.23	10984.6	11.6	7041.9	5735.7
	4	34.23	12644.2	13.3	8105.8	6602.3
ELU-HIP2	1	34.23	5248.1	5.5	3364.3	2740.3
	2	34.23	6650.5	7.0	4263.4	3472.6
	3	34.23	10286.4	10.9	6594.3	5371.1
	4	34.23	11688.9	12.3	7493.4	6103.5
ELU-HIP3	1	34.23	5626.1	5.9	3606.7	2937.7
	2	34.23	8237.3	8.7	5280.7	4301.2
	3	34.23	9304.1	9.8	5964.5	4858.2
	4	34.23	11915.3	12.6	7638.5	6221.7
ELU-HIP4	1	34.23	5059.8	5.3	3243.6	2642.0
	2	34.23	8890.3	9.4	5699.3	4642.2
	3	34.23	9149.8	9.6	5865.6	4777.6
	4	34.23	12980.4	13.7	8321.3	6777.8
ELU-HIP5	1	34.23	9013.0	9.5	5777.9	4706.2
	2	34.23	4426.6	4.7	2837.7	2311.4
	3	34.23	9854.4	10.4	6317.3	5145.5
	4	34.23	5267.9	5.6	3377.1	2750.7
ELU-HIP6	1	34.23	6482.1	6.8	4155.4	3384.7
	2	34.23	7823.2	8.3	5015.2	4084.9
	3	34.23	9355.6	9.9	5997.5	4885.1
	4	34.23	10696.7	11.3	6857.3	5585.4

Armadura de encepado en dirección X:

Armadura principal en fajas sobre pilotes	A _{s,x} =	208.03 cm2
Nº de fajas en dirección X	F _x =	2 fajas
Armadura secundaria horizontal entre dos fajas	A _{s,hor,x} =	104.01 cm2
Armadura secundaria vertical entre pilotes	A _{s,vert,x} =	90.12 cm2

Armadura de encepado en dirección Y:

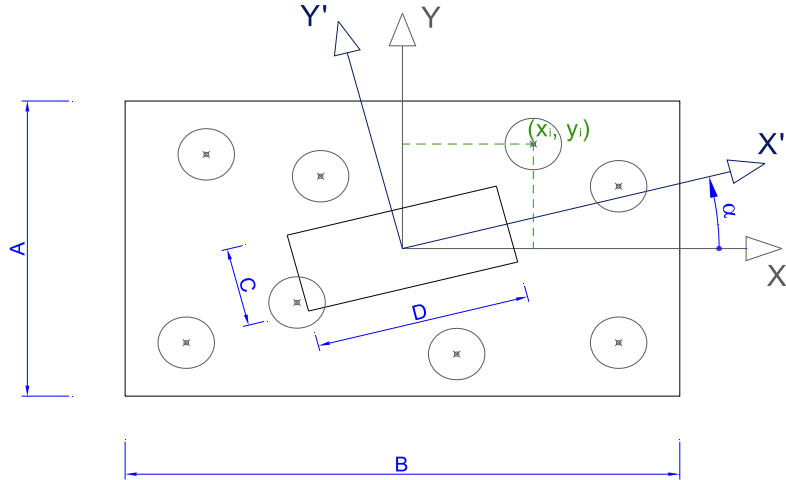
Armadura principal en fajas sobre pilotes	A _{s,y} =	169.45 cm2
Nº de fajas en dirección Y	F _y =	2 fajas
Armadura secundaria horizontal entre dos fajas	A _{s,hor,y} =	84.72 cm2
Armadura secundaria vertical entre pilotes	A _{s,vert,y} =	90.12 cm2

CALCULO DE ENCEPADOS

Puente sobre el río Baztán

Pila P-1 Sismo (1)

GEOMETRÍA Y MATERIALES



Dimensión en Y del encepado	A =	7.20 m
Dimensión en X del encepado	B =	6.00 m
Canto del encepado	H =	1.80 m
Resistencia característica del hormigón en encepado	fck =	30.0 N/mm2
Recubrimiento armadura principal	r =	0.20 m
Dimensión en Y' de la base de pila	C =	4.55 m
Dimensión en X' de la base de pila	D =	1.00 m
Ángulo de giro OX-OX' de la pila respecto al encepado	α =	0.00 °
Número de pilotes	Npil =	4 pilotes
Longitud de pilotes	Lpil =	11.70 m

Pilote	Tipo de sección de pilote	Diámetro / Lado [m]	E material pilote [N/mm2]	σ adm. en servicio [N/mm2]	Coordenadas del cdg de pilotes	
					xi (m)	yi (m)
1	Circular	1.20	28576	5.0	-1.80	-2.40
2	Circular	1.20	28576	5.0	-1.80	2.40
3	Circular	1.20	28576	5.0	1.80	-2.40
4	Circular	1.20	28576	5.0	1.80	2.40

CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO

Altura de tierras sobre encepado	Zo =	0.60 m
Densidad aparente del relleno	γ =	20.00 kN/m3
H de tierras con E despreciable (desde cota de terreno)	ho =	3.00 m
Módulo de deformación del terreno en ho	Eo =	25.00 MPa
Módulo de deformación del terreno en punta de pilote	EL =	100.00 MPa

CALCULO DE ENCEPADOS

Puente sobre el río Baztán

Pila P-1 Sismo (1)

SOLICITACIONES EN BASE DE PILA Y EN BASE DE ENCEPADO

Nota: Los esfuerzos en base de pila están referidos a los ejes OX'Y'

Nº de hipótesis en ELS	Nº ELS =	6
Nº de hipótesis en ELU	Nº ELU =	6

SOLICITACIONES EN BASE DE PILA - EQ (ejes OX'Y')						
	HIP 1	HIP 2	HIP 3	HIP 4	HIP 5	HIP 6
N [kN]	11519.0	9237.0	10729.0	10036.0	9860.0	10978.0
Fx' [kN]	576.0	-272.0	1648.0	-1337.0	-375.0	696.0
Fy' [kN]	-385.0	417.0	-407.0	440.0	-1628.0	1662.0
Mx' [mkN]	224.0	-3080.0	374.0	-3047.0	9062.0	-11418.0
My' [mkN]	864.0	2163.0	-1632.0	4666.0	1949.0	976.0

SOLICITACIONES EN COTA INFERIOR DE ENCEPADO - EQ (ejes OXY)						
	HIP 1	HIP 2	HIP 3	HIP 4	HIP 5	HIP 6
N [kN]	13926.8	11644.8	13136.8	12443.8	12267.8	13385.8
Fx [kN]	576.0	-272.0	1648.0	-1337.0	-375.0	696.0
Fy [kN]	-385.0	417.0	-407.0	440.0	-1628.0	1662.0
Mx [mkN]	917.0	-3830.6	1106.6	-3839.0	11992.4	-14409.6
My [mkN]	1900.8	1673.4	1334.4	2259.4	1274.0	2228.8

SOLICITACIONES EN BASE DE PILA - EQ (ejes OX'Y')						
	HIP 1	HIP 2	HIP 3	HIP 4	HIP 5	HIP 6
Nd [kN]	11519.0	9237.0	10729.0	10036.0	9860.0	10978.0
Fx'd [kN]	576.0	-272.0	1648.0	-1337.0	-375.0	696.0
Fy'd [kN]	-385.0	417.0	-407.0	440.0	-1628.0	1662.0
Mx'd [mkN]	224.0	-3080.0	374.0	-3047.0	9062.0	-11418.0
My'd [mkN]	864.0	2163.0	-1632.0	4666.0	1949.0	976.0
γtierras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
γpp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

SOLICITACIONES EN COTA INFERIOR DE ENCEPADO - EQ (ejes OXY)						
	HIP 1	HIP 2	HIP 3	HIP 4	HIP 5	HIP 6
Nd [kN]	13926.8	11644.8	13136.8	12443.8	12267.8	13385.8
Fxd [kN]	576.0	-272.0	1648.0	-1337.0	-375.0	696.0
Fyd [kN]	-385.0	417.0	-407.0	440.0	-1628.0	1662.0
Mxd [mkN]	917.0	-3830.6	1106.6	-3839.0	11992.4	-14409.6
Myd [mkN]	1900.8	1673.4	1334.4	2259.4	1274.0	2228.8

CALCULO DE ENCEPADOS

Puente sobre el río Baztán

Pila P-1 Sismo (1)

LONGITUD EQUIVALENTE DE EMPOTRAMIENTO DE LOS PILOTES

Se calcula la longitud equivalente de empotramiento de los pilotes mediante la expresión:

$$L' = 1.2 \cdot f \cdot (E_p \cdot I_p / (E_L / 3))^{0.25}$$
 (Oteo, 1973)

Dónde :
f : Coef dependiente del módulo de def. del terreno f = 1.45
EL : Módulo de def. del terreno en la punta del pilote EL = 100.00 MPa
Ep · Ip : Rigidez del pilote

Pilote	Tipo de sección	Diámetro / Lado [m]	Ep [N/mm2] x Ip [m4]	L' de emp. [m]
1	Circular	1.20	2908.7	8.32
2	Circular	1.20	2908.7	8.32
3	Circular	1.20	2908.7	8.32
4	Circular	1.20	2908.7	8.32

CALCULO DE ENCEPADOS

Puente sobre el río Baztán

Pila P-1 Sismo (1)

RESULTADOS EN ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

Posición del centro de gravedad del conjunto de pilotes referido al centro de gravedad del encepado:

$$X_{cdg} = 0.00 \text{ m}$$
$$Y_{cdg} = 0.00 \text{ m}$$

REPARTO EN EQ			
EQ - HIP1	Pilote	P [kN]	σ [MPa]
	1	3147.3	2.78
	2	2622.7	2.32
	3	4340.7	3.84
	4	3816.1	3.37
EQ - HIP2	1	2256.2	1.99
	2	3415.6	3.02
	3	2406.8	2.13
	4	3566.2	3.15
EQ - HIP3	1	2438.5	2.16
	2	1855.3	1.64
	3	4713.1	4.17
	4	4129.9	3.65
EQ - HIP4	1	2978.9	2.63
	2	4160.0	3.68
	3	2061.9	1.82
	4	3243.0	2.87
EQ - HIP5	1	5061.1	4.48
	2	1152.1	1.02
	3	4981.8	4.40
	4	1072.8	0.95
EQ - HIP6	1	413.8	0.37
	2	4855.9	4.29
	3	1837.0	1.62
	4	6279.1	5.55

CÁLCULO DE ENCEPADOS

Puente sobre el río Baztán

Pila P-1 Sismo (1)

RESULTADOS EN ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

REPARTO EN EQ						
	Pilote	N _d [kN]	H _{xd} [kN]	H _{yd} [kN]	M _{xd} [mkN]	M _{yd} [mkN]
EQ - HIP1	1	3147.3	144.0	-96.2	400.3	598.9
	2	2622.7	144.0	-96.2	400.3	598.9
	3	4340.7	144.0	-96.2	400.3	598.9
	4	3816.1	144.0	-96.2	400.3	598.9
EQ - HIP2	1	2256.2	-68.0	104.2	-433.6	-282.8
	2	3415.6	-68.0	104.2	-433.6	-282.8
	3	2406.8	-68.0	104.2	-433.6	-282.8
	4	3566.2	-68.0	104.2	-433.6	-282.8
EQ - HIP3	1	2438.5	412.0	-101.8	423.2	1713.5
	2	1855.3	412.0	-101.8	423.2	1713.5
	3	4713.1	412.0	-101.8	423.2	1713.5
	4	4129.9	412.0	-101.8	423.2	1713.5
EQ - HIP4	1	2978.9	-334.2	110.0	-457.5	-1390.2
	2	4160.0	-334.2	110.0	-457.5	-1390.2
	3	2061.9	-334.2	110.0	-457.5	-1390.2
	4	3243.0	-334.2	110.0	-457.5	-1390.2
EQ - HIP5	1	5061.1	-93.8	-407.0	1692.7	-389.9
	2	1152.1	-93.8	-407.0	1692.7	-389.9
	3	4981.8	-93.8	-407.0	1692.7	-389.9
	4	1072.8	-93.8	-407.0	1692.7	-389.9
EQ - HIP6	1	413.8	174.0	415.5	-1728.1	723.7
	2	4855.9	174.0	415.5	-1728.1	723.7
	3	1837.0	174.0	415.5	-1728.1	723.7
	4	6279.1	174.0	415.5	-1728.1	723.7

CÁLCULO DE ENCEPADOS

Puente sobre el río Baztán

Pila P-1 Sismo (1)

COMPROBACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DEL ENCEPADO - BIELAS Y TIRANTES

BIELAS Y TIRANTES						
	Pilote	θ biela [°]	C biela [kN]	σ _c [N/mm2]	Tirante T _x [kN]	Tirante T _y [kN]
EQ-HIP1	1	34.23	5595.4	5.9	3587.0	2921.7
	2	34.23	4662.7	4.9	2989.1	2434.6
	3	34.23	7717.1	8.1	4947.2	4029.5
	4	34.23	6784.4	7.2	4349.2	3542.5
EQ-HIP2	1	34.23	4011.2	4.2	2571.4	2094.5
	2	34.23	6072.3	6.4	3892.8	3170.7
	3	34.23	4278.9	4.5	2743.1	2234.3
	4	34.23	6340.1	6.7	4064.4	3310.5
EQ-HIP3	1	34.23	4335.3	4.6	2779.2	2263.7
	2	34.23	3298.4	3.5	2114.5	1722.3
	3	34.23	8379.1	8.8	5371.5	4375.2
	4	34.23	7342.3	7.8	4706.9	3833.8
EQ-HIP4	1	34.23	5296.0	5.6	3395.1	2765.4
	2	34.23	7395.7	7.8	4741.1	3861.7
	3	34.23	3665.8	3.9	2350.0	1914.1
	4	34.23	5765.4	6.1	3696.0	3010.5
EQ-HIP5	1	34.23	8997.8	9.5	5768.2	4698.3
	2	34.23	2048.3	2.2	1313.1	1069.5
	3	34.23	8856.8	9.3	5677.8	4624.6
	4	34.23	1907.2	2.0	1222.6	995.9
EQ-HIP6	1	34.23	735.7	0.8	471.6	384.2
	2	34.23	8633.0	9.1	5534.3	4507.8
	3	34.23	3265.9	3.5	2093.7	1705.3
	4	34.23	11163.1	11.8	7156.3	5828.9

Armadura de encepado en dirección X:

Armadura principal en fajas sobre pilotes	A _{s,x} =	178.91 cm2
Nº de fajas en dirección X	F _x =	2 fajas
Armadura secundaria horizontal entre dos fajas	A _{s,hor,x} =	89.46 cm2
Armadura secundaria vertical entre pilotes	A _{s,vert,x} =	58.03 cm2

Armadura de encepado en dirección Y:

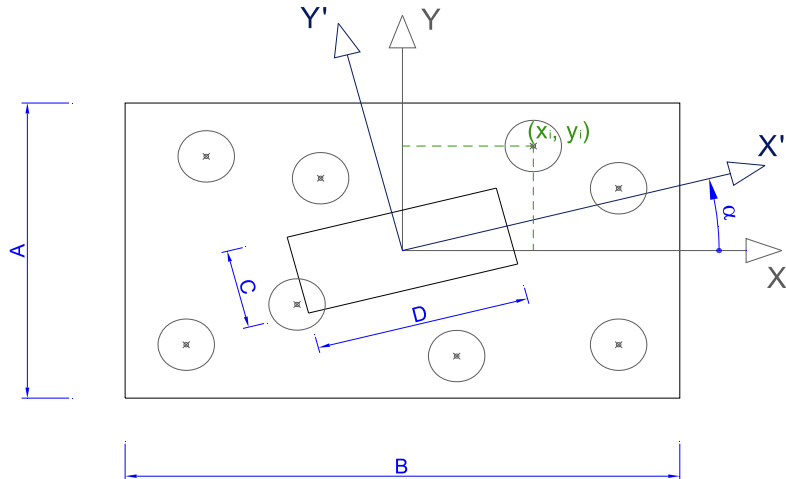
Armadura principal en fajas sobre pilotes	A _{s,y} =	145.72 cm2
Nº de fajas en dirección Y	F _y =	2 fajas
Armadura secundaria horizontal entre dos fajas	A _{s,hor,y} =	72.86 cm2
Armadura secundaria vertical entre pilotes	A _{s,vert,y} =	58.03 cm2

CÁLCULO DE ENCEPADOS

Puente sobre el río Baztán

Pila P-1 Sismo (2)

GEOMETRÍA Y MATERIALES



Dimensión en Y del encepado	A =	7.20 m
Dimensión en X del encepado	B =	6.00 m
Canto del encepado	H =	1.80 m
Resistencia característica del hormigón en encepado	fck =	30.0 N/mm2
Recubrimiento armadura principal	r =	0.20 m
Dimensión en Y' de la base de pila	C =	4.55 m
Dimensión en X' de la base de pila	D =	1.00 m
Ángulo de giro OX-OX' de la pila respecto al encepado	α =	0.00 °
Número de pilotes	Npil =	4 pilotes
Longitud de pilotes	Lpil =	11.70 m

Pilote	Tipo de sección de pilote	Diámetro / Lado [m]	E material pilote [N/mm2]	σ adm. en servicio [N/mm2]	Coordenadas del cdg de pilotes	
					xi (m)	yi (m)
1	Circular	1.20	28576	5.0	-1.80	-2.40
2	Circular	1.20	28576	5.0	-1.80	2.40
3	Circular	1.20	28576	5.0	1.80	-2.40
4	Circular	1.20	28576	5.0	1.80	2.40

CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO

Altura de tierras sobre encepado	Zo =	0.60 m
Densidad aparente del relleno	γ =	20.00 kN/m3
H de tierras con E despreciable (desde cota de terreno)	ho =	3.00 m
Módulo de deformación del terreno en ho	Eo =	25.00 MPa
Módulo de deformación del terreno en punta de pilote	EL =	100.00 MPa

CÁLCULO DE ENCEPADOS

Puente sobre el río Baztán

Pila P-1 Sismo (2)

SOLICITACIONES EN BASE DE PILA Y EN BASE DE ENCEPADO

Nota: Los esfuerzos en base de pila están referidos a los ejes OX'Y'

Nº de hipótesis en ELS	Nº ELS =	6
Nº de hipótesis en ELU	Nº ELU =	6

SOLICITACIONES EN BASE DE PILA - EQ (ejes OX'Y')						
	HIP 1	HIP 2	HIP 3	HIP 4	HIP 5	HIP 6
N [kN]	10289.0	10467.0	10770.0	10172.0	9896.0	10869.0
Fx' [kN]	-333.0	637.0	589.0	-281.0	1581.0	-1270.0
Fy' [kN]	-1601.0	1633.0	1659.0	-1626.0	-410.0	443.0
Mx' [mkN]	8733.0	-11592.0	-12302.0	9816.0	1842.0	-4515.0
My' [mkN]	2586.0	442.0	1203.0	1891.0	-3492.0	6525.0

SOLICITACIONES EN COTA INFERIOR DE ENCEPADO - EQ (ejes OXY)						
	HIP 1	HIP 2	HIP 3	HIP 4	HIP 5	HIP 6
N [kN]	12696.8	12874.8	13177.8	12579.8	12303.8	13276.8
Fx [kN]	-333.0	637.0	589.0	-281.0	1581.0	-1270.0
Fy [kN]	-1601.0	1633.0	1659.0	-1626.0	-410.0	443.0
Mx [mkN]	11614.8	-14531.4	-15288.2	12742.8	2580.0	-5312.4
My [mkN]	1986.6	1588.6	2263.2	1385.2	-646.2	4239.0

SOLICITACIONES EN BASE DE PILA - EQ (ejes OX'Y')						
	HIP 1	HIP 2	HIP 3	HIP 4	HIP 5	HIP 6
Nd [kN]	10289.0	10467.0	10770.0	10172.0	9896.0	10869.0
Fx'd [kN]	-333.0	637.0	589.0	-281.0	1581.0	-1270.0
Fy'd [kN]	-1601.0	1633.0	1659.0	-1626.0	-410.0	443.0
Mx'd [mkN]	8733.0	-11592.0	-12302.0	9816.0	1842.0	-4515.0
My'd [mkN]	2586.0	442.0	1203.0	1891.0	-3492.0	6525.0
γtierras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
γpp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

SOLICITACIONES EN COTA INFERIOR DE ENCEPADO - EQ (ejes OXY)						
	HIP 1	HIP 2	HIP 3	HIP 4	HIP 5	HIP 6
Nd [kN]	12696.8	12874.8	13177.8	12579.8	12303.8	13276.8
Fxd [kN]	-333.0	637.0	589.0	-281.0	1581.0	-1270.0
Fyd [kN]	-1601.0	1633.0	1659.0	-1626.0	-410.0	443.0
Mxd [mkN]	11614.8	-14531.4	-15288.2	12742.8	2580.0	-5312.4
Myd [mkN]	1986.6	1588.6	2263.2	1385.2	-646.2	4239.0

CÁLCULO DE ENCEPADOS

Puente sobre el río Baztán

Pila P-1 Sismo (2)

LONGITUD EQUIVALENTE DE EMPOTRAMIENTO DE LOS PILOTES

Se calcula la longitud equivalente de empotramiento de los pilotes mediante la expresión:

$$L' = 1.2 \cdot f \cdot (E_p \cdot I_p / (E_L / 3))^{0.25}$$
 (Oteo, 1973)

Dónde :
f : Coef dependiente del módulo de def. del terreno f = 1.45
EL : Módulo de def. del terreno en la punta del pilote EL = 100.00 MPa
Ep · Ip : Rigidez del pilote

Pilote	Tipo de sección	Diámetro / Lado [m]	Ep [N/mm2] x Ip [m4]	L' de emp. [m]
1	Circular	1.20	2908.7	8.32
2	Circular	1.20	2908.7	8.32
3	Circular	1.20	2908.7	8.32
4	Circular	1.20	2908.7	8.32

CÁLCULO DE ENCEPADOS

Puente sobre el río Baztán

Pila P-1 Sismo (2)

RESULTADOS EN ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

Posición del centro de gravedad del conjunto de pilotes referido al centro de gravedad del encepado:

Xcdg = 0.00 m
Ycdg = 0.00 m

REPARTO EN EQ			
ELS - HIP1	Pilote	P [kN]	σ [MPa]
	1	4994.1	4.42
	2	1187.2	1.05
	3	5161.2	4.56
	4	1354.3	1.20
ELS - HIP2	1	408.9	0.36
	2	4851.3	4.29
	3	1586.1	1.40
	4	6028.5	5.33
ELS - HIP3	1	328.6	0.29
	2	4951.1	4.38
	3	1637.8	1.45
	4	6260.3	5.54
ELS - HIP4	1	5146.7	4.55
	2	1083.1	0.96
	3	5206.8	4.60
	4	1143.2	1.01
ELS - HIP5	1	2698.8	2.39
	2	1806.1	1.60
	3	4345.8	3.84
	4	3453.1	3.05
ELS - HIP6	1	2718.8	2.40
	2	4209.4	3.72
	3	2429.0	2.15
	4	3919.6	3.47

CÁLCULO DE ENCEPADOS

Puente sobre el río Baztán

Pila P-1 Sismo (2)

RESULTADOS EN ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

REPARTO EN EQ						
	Pilote	N _d [kN]	H _{xd} [kN]	H _{yd} [kN]	M _{xd} [mkN]	M _{yd} [mkN]
ELU - HIP1	1	4994.1	-83.2	-400.2	1664.7	-346.2
	2	1187.2	-83.2	-400.2	1664.7	-346.2
	3	5161.2	-83.2	-400.2	1664.7	-346.2
	4	1354.3	-83.2	-400.2	1664.7	-346.2
ELU - HIP2	1	408.9	159.2	408.2	-1697.9	662.3
	2	4851.3	159.2	408.2	-1697.9	662.3
	3	1586.1	159.2	408.2	-1697.9	662.3
	4	6028.5	159.2	408.2	-1697.9	662.3
ELU - HIP3	1	328.6	147.2	414.8	-1725.0	612.4
	2	4951.1	147.2	414.8	-1725.0	612.4
	3	1637.8	147.2	414.8	-1725.0	612.4
	4	6260.3	147.2	414.8	-1725.0	612.4
ELU - HIP4	1	5146.7	-70.2	-406.5	1690.6	-292.2
	2	1083.1	-70.2	-406.5	1690.6	-292.2
	3	5206.8	-70.2	-406.5	1690.6	-292.2
	4	1143.2	-70.2	-406.5	1690.6	-292.2
ELU - HIP5	1	2698.8	395.2	-102.5	426.3	1643.9
	2	1806.1	395.2	-102.5	426.3	1643.9
	3	4345.8	395.2	-102.5	426.3	1643.9
	4	3453.1	395.2	-102.5	426.3	1643.9
ELU - HIP6	1	2718.8	-317.5	110.8	-460.6	-1320.5
	2	4209.4	-317.5	110.8	-460.6	-1320.5
	3	2429.0	-317.5	110.8	-460.6	-1320.5
	4	3919.6	-317.5	110.8	-460.6	-1320.5

CÁLCULO DE ENCEPADOS

Puente sobre el río Baztán

Pila P-1 Sismo (2)

COMPROBACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DEL ENCEPADO - BIELAS Y TIRANTES

BIELAS Y TIRANTES						
	Pilote	θ biela [°]	C biela [kN]	σ _c [N/mm2]	Tirante T _x [kN]	Tirante T _y [kN]
ELU-HIP1	1	34.23	8878.7	9.4	5691.8	4636.1
	2	34.23	2110.6	2.2	1353.0	1102.0
	3	34.23	9175.8	9.7	5882.3	4791.2
	4	34.23	2407.7	2.5	1543.5	1257.2
ELU-HIP2	1	34.23	727.0	0.8	466.1	379.6
	2	34.23	8624.7	9.1	5529.0	4503.5
	3	34.23	2819.9	3.0	1807.7	1472.4
	4	34.23	10717.6	11.3	6870.7	5596.3
ELU-HIP3	1	34.23	584.2	0.6	374.5	305.1
	2	34.23	8802.3	9.3	5642.8	4596.2
	3	34.23	2911.7	3.1	1866.6	1520.3
	4	34.23	11129.7	11.7	7134.9	5811.5
ELU-HIP4	1	34.23	9150.0	9.6	5865.7	4777.7
	2	34.23	1925.5	2.0	1234.4	1005.4
	3	34.23	9256.9	9.8	5934.3	4833.5
	4	34.23	2032.4	2.1	1302.9	1061.3
ELU-HIP5	1	34.23	4798.0	5.1	3075.9	2505.3
	2	34.23	3210.9	3.4	2058.4	1676.6
	3	34.23	7726.2	8.1	4953.0	4034.3
	4	34.23	6139.0	6.5	3935.5	3205.5
ELU-HIP6	1	34.23	4833.5	5.1	3098.6	2523.8
	2	34.23	7483.5	7.9	4797.4	3907.6
	3	34.23	4318.4	4.6	2768.4	2254.9
	4	34.23	6968.5	7.3	4467.2	3638.6

Armadura de encepado en dirección X:

Armadura principal en fajas sobre pilotes	A _{s,x} =	178.37 cm2
Nº de fajas en dirección X	F _x =	2 fajas
Armadura secundaria horizontal entre dos fajas	A _{s,hor,x} =	89.18 cm2
Armadura secundaria vertical entre pilotes	A _{s,vert,x} =	55.32 cm2

Armadura de encepado en dirección Y:

Armadura principal en fajas sobre pilotes	A _{s,y} =	145.29 cm2
Nº de fajas en dirección Y	F _y =	2 fajas
Armadura secundaria horizontal entre dos fajas	A _{s,hor,y} =	72.64 cm2
Armadura secundaria vertical entre pilotes	A _{s,vert,y} =	55.32 cm2

9. ESTRIBOS

9.1. ESTRIBO E-1

ESTRIBO E-1

Para determinar los esfuerzos a los que están sometidos los pilotes se elabora un modelo de barras de tipo pórtico plano, en el que la interacción del suelo con la estructura se simula mediante muelles lineales cuya constante viene determinada por el módulo de balasto horizontal que se establece en el Estudio Geotécnico. En este caso, se emplean los siguientes valores de K:

- Rellenos antrópicos No se emplea
- Limos arenosos 10880 kN/m
- Gravas gruesas 79500 kN/m
- Arcillas triásicas 52500 kN/m
- Ofitas 300000 kN/m

Se introducen también en dicho modelo los esfuerzos procedentes del tablero en las distintas combinaciones para cada Estado Límite y las acciones que actúan en el trasdós del cargadero según la siguiente tabla:

EMPUJE EN TRASDÓS DE CARGADERO

GEOMETRÍA DEL CARGADERO

Ancho del cargadero	B =	1.80 m
Canto del cargadero	H1 =	2.00 m
Altura total del estribo (cargadero + murete)	H =	3.20 m

Coeficiente de empuje activo	$\lambda_0 =$	0.33
Coeficiente incremento de empuje dinámico	$\Delta\lambda_d =$	0.04

EMPUJE ACTIVO DEL TERRENO (por metro de ancho)

Peso específico aparente de tierras	$\gamma =$	20.00 kN/m ³
Empuje horizontal en eje de cargadero	ET =	34.13 kN
Excentricidad de ET con respecto al eje	$e_{ET} =$	0.00 m
Momento de ET en el eje del cargadero	$M_{ET} =$	0.00 kN·m

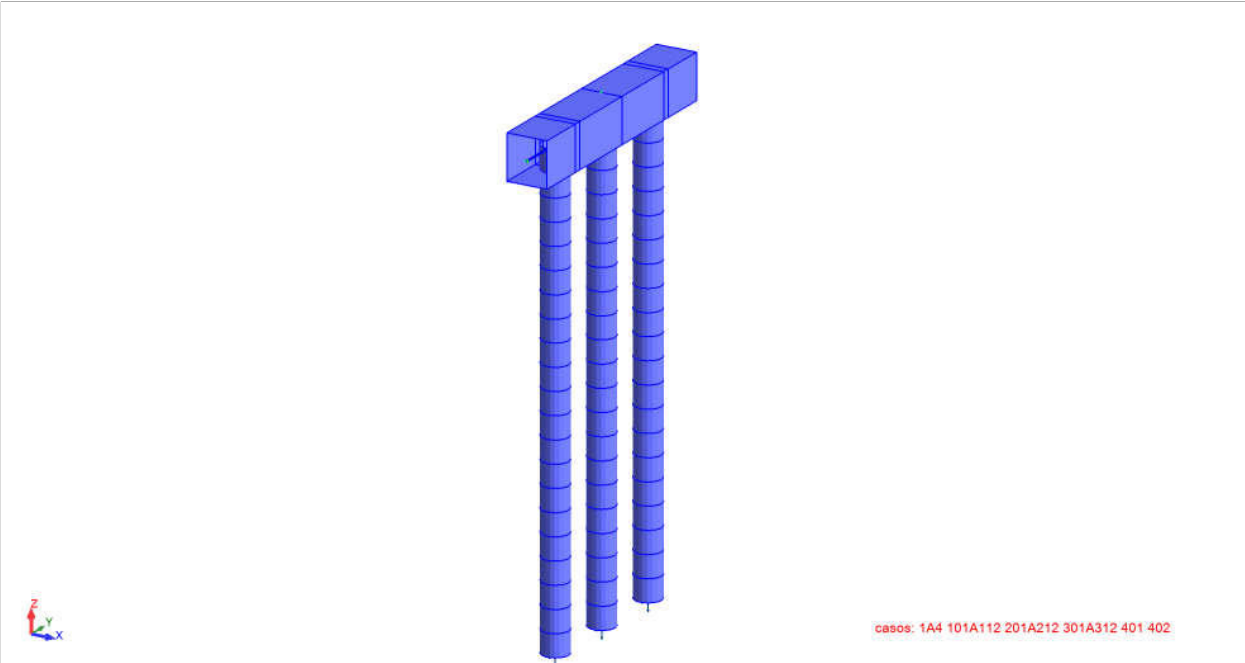
EMPUJE DEBIDO A SOBRECARGAS (por metro de ancho)

Sobrecarga en trasdós	Q =	10.00 kN/m ²
Empuje horizontal en eje de cargadero	EQ =	10.67 kN
Excentricidad de ET con respecto al eje	$e_{EQ} =$	0.60 m
Momento de ET en el eje del cargadero	$M_{EQ} =$	6.40 kN·m

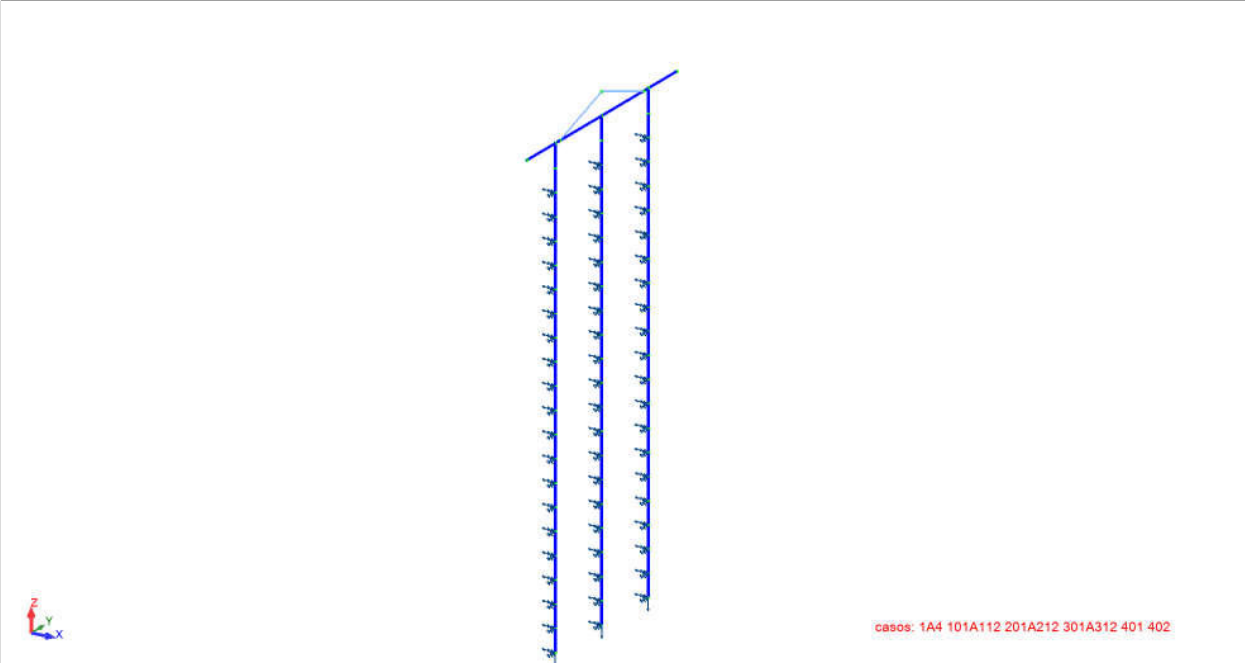
EMPUJE DEBIDO A SISMO (por metro de ancho)

Empuje dinámico horizontal en eje de cargade	ED =	4.20 kN
Excentricidad de ED con respecto al eje	$e_{ED} =$	1.13 m
Momento de ED en el eje del cargadero	$M_{ED} =$	4.74 kN·m

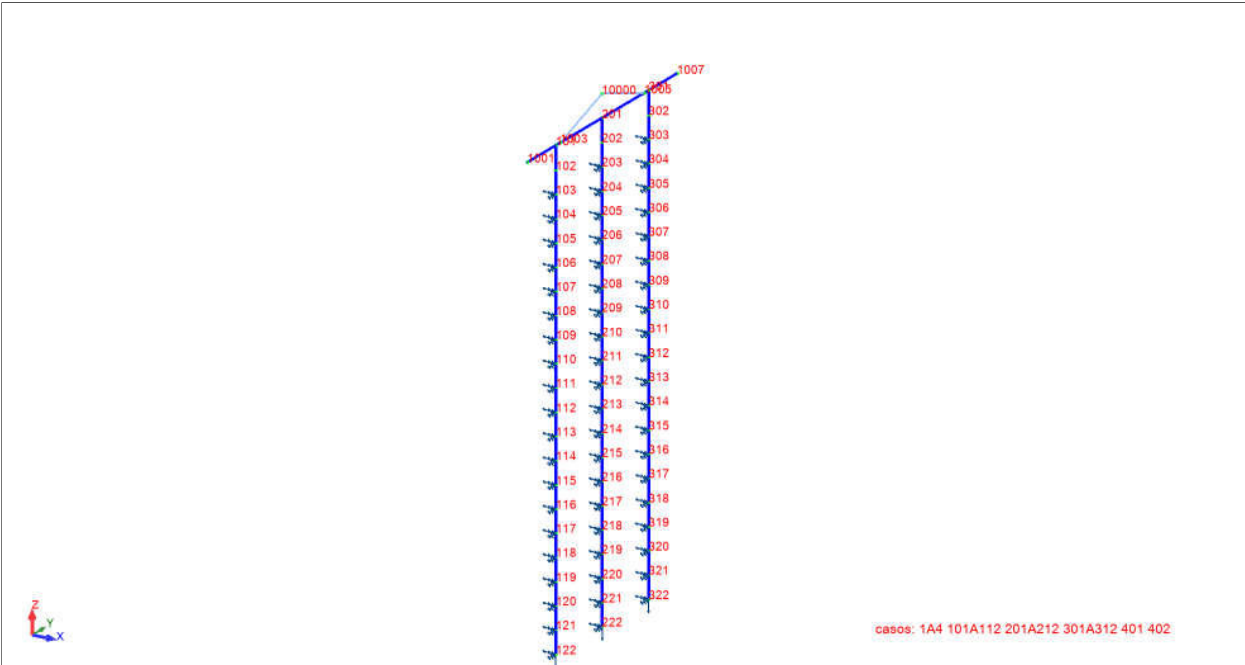
Vista - Secciones



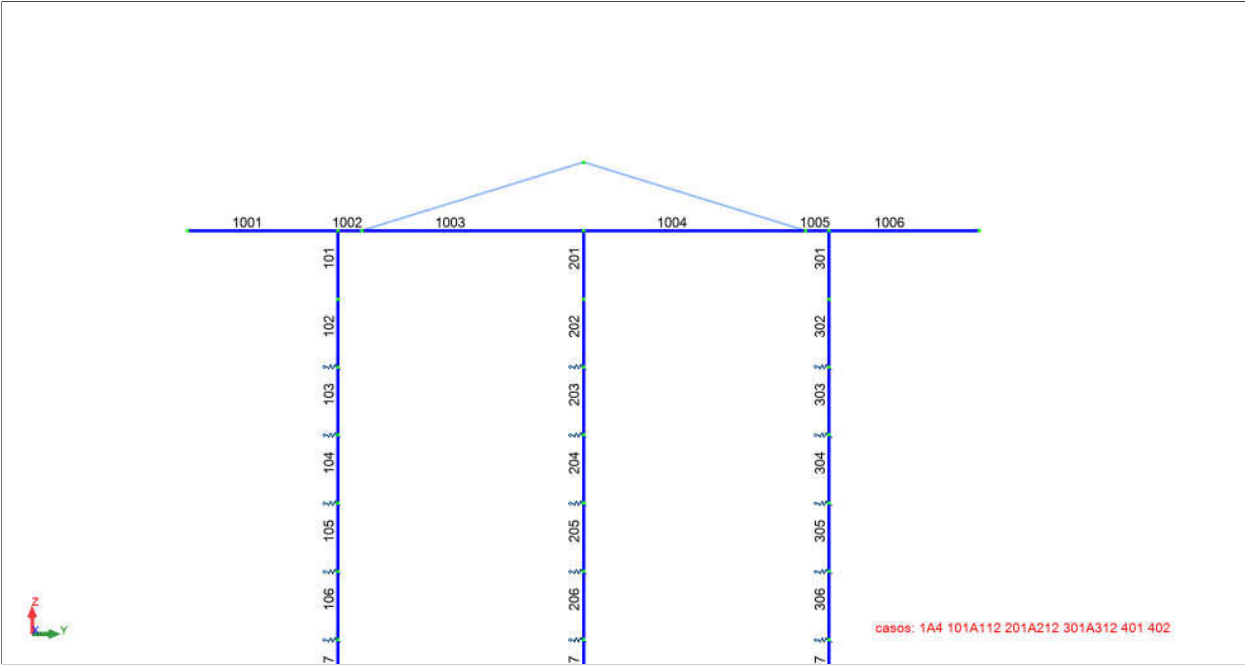
Vista - Modelo de barras



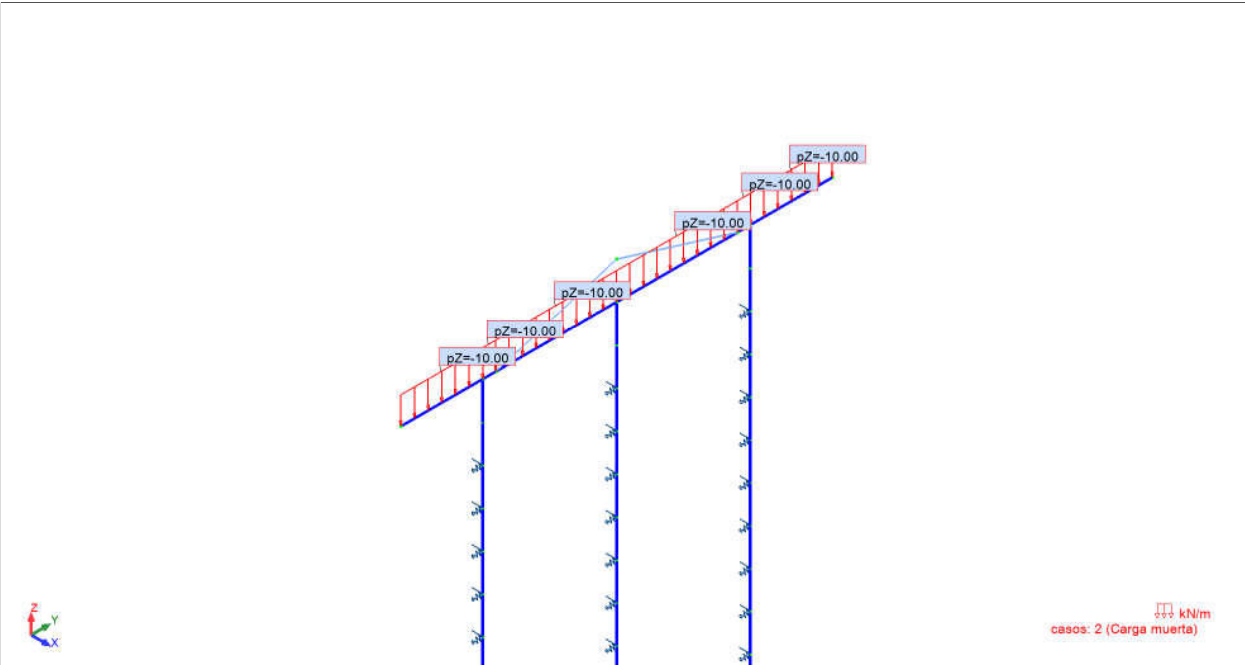
Vista - Numeración de nudos



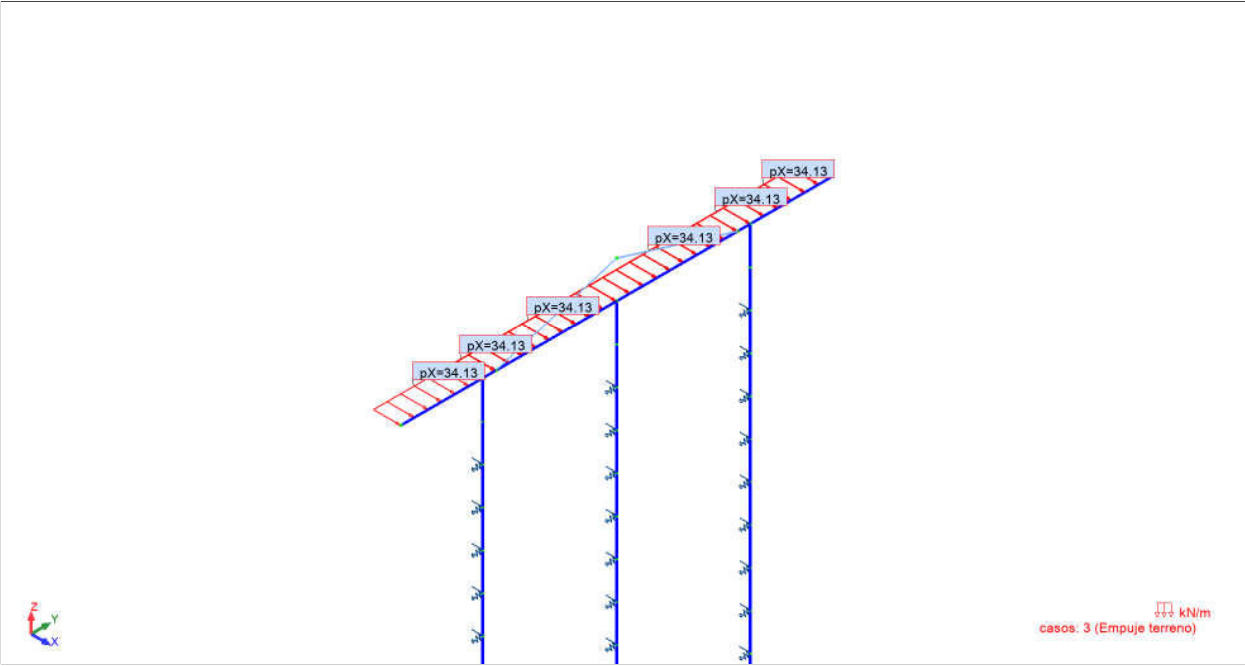
Vista - Numeración de barras



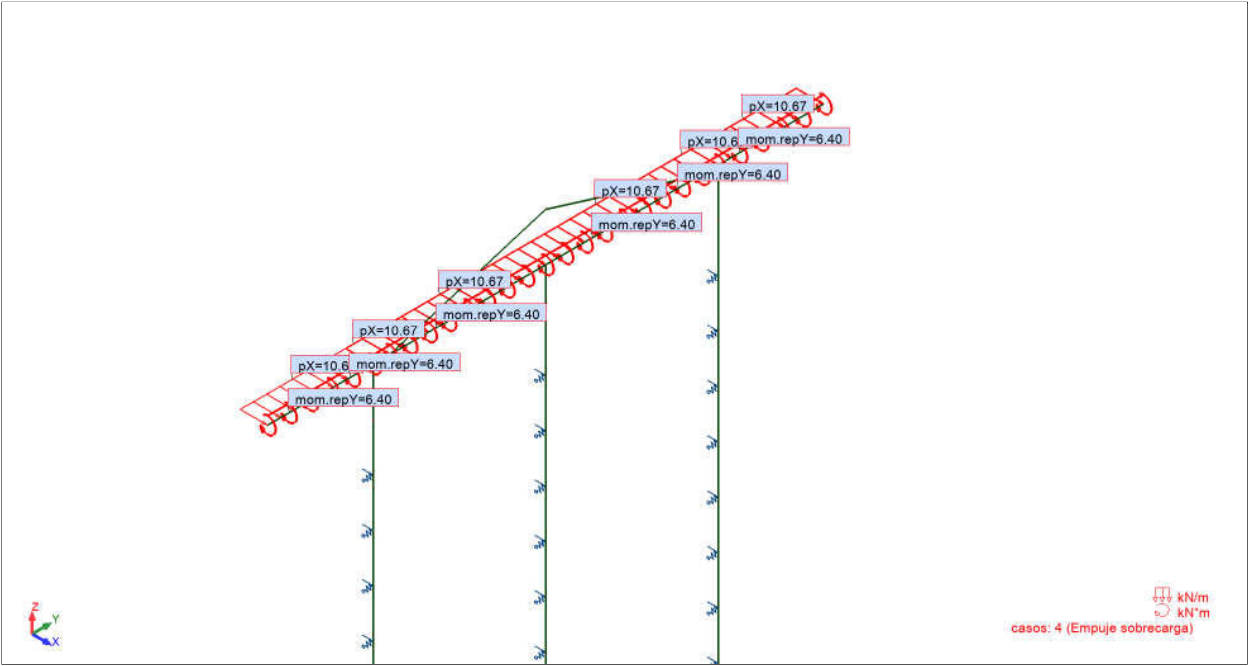
Vista - casos: 2 (Carga muerta)



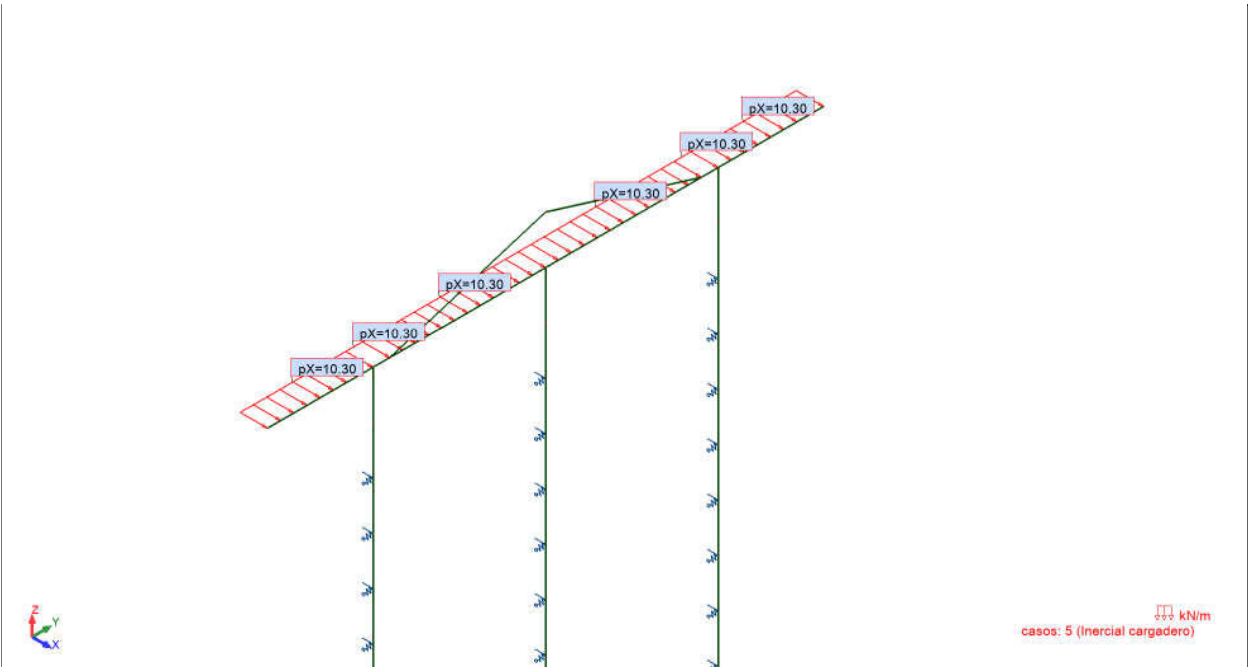
Vista - casos: 3 (Empuje terreno)



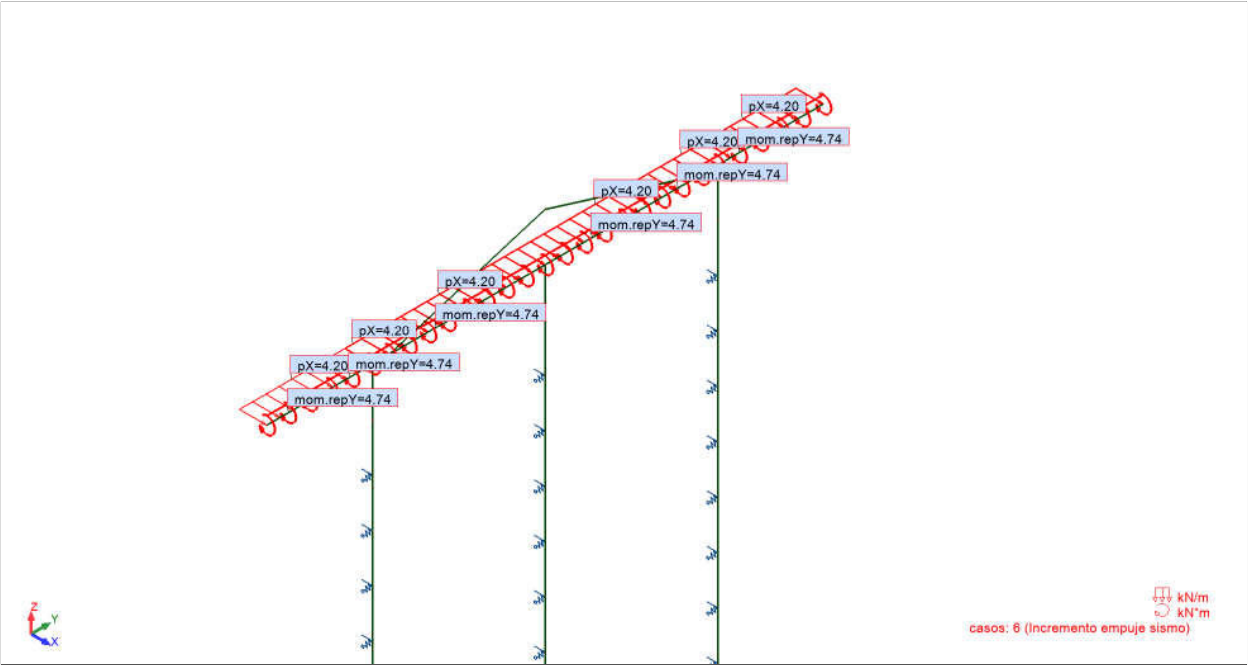
Vista - casos: 4 (Empuje sobrecarga)



Vista - casos: 5 (Inercial cargadero)



Vista - casos: 6 (Incremento empuje sismo)



Datos - Nudos

Nudo	X (m)	Y (m)	Z (m)	Apoyo - código	Apoyo
101	0.0	-3.60	0.0		
102	0.0	-3.60	-1.00		
103	0.0	-3.60	-2.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 1
104	0.0	-3.60	-3.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 2
105	0.0	-3.60	-4.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 2
106	0.0	-3.60	-5.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
107	0.0	-3.60	-6.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
108	0.0	-3.60	-7.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
109	0.0	-3.60	-8.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
110	0.0	-3.60	-9.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
111	0.0	-3.60	-10.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
112	0.0	-3.60	-11.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
113	0.0	-3.60	-12.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
114	0.0	-3.60	-13.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
115	0.0	-3.60	-14.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
116	0.0	-3.60	-15.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
117	0.0	-3.60	-16.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
118	0.0	-3.60	-17.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
119	0.0	-3.60	-18.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
120	0.0	-3.60	-19.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
121	0.0	-3.60	-20.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
122	0.0	-3.60	-21.00	eefIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 5
201	0.0	0.0	0.0		
202	0.0	0.0	-1.00		
203	0.0	0.0	-2.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 1
204	0.0	0.0	-3.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 2
205	0.0	0.0	-4.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 2
206	0.0	0.0	-5.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
207	0.0	0.0	-6.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
208	0.0	0.0	-7.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
209	0.0	0.0	-8.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
210	0.0	0.0	-9.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
211	0.0	0.0	-10.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
212	0.0	0.0	-11.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
213	0.0	0.0	-12.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
214	0.0	0.0	-13.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
215	0.0	0.0	-14.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
216	0.0	0.0	-15.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
217	0.0	0.0	-16.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
218	0.0	0.0	-17.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
219	0.0	0.0	-18.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
220	0.0	0.0	-19.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
221	0.0	0.0	-20.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
222	0.0	0.0	-21.00	eefIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 5
301	0.0	3.60	0.0		
302	0.0	3.60	-1.00		
303	0.0	3.60	-2.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 1
304	0.0	3.60	-3.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 2
305	0.0	3.60	-4.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 2
306	0.0	3.60	-5.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
307	0.0	3.60	-6.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3

Nudo	X (m)	Y (m)	Z (m)	Apoyo - código	Apoyo
308	0.0	3.60	-7.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
309	0.0	3.60	-8.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
310	0.0	3.60	-9.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
311	0.0	3.60	-10.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
312	0.0	3.60	-11.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
313	0.0	3.60	-12.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
314	0.0	3.60	-13.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3
315	0.0	3.60	-14.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
316	0.0	3.60	-15.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
317	0.0	3.60	-16.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
318	0.0	3.60	-17.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
319	0.0	3.60	-18.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
320	0.0	3.60	-19.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
321	0.0	3.60	-20.00	eeIIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4
322	0.0	3.60	-21.00	eefIII	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 5
1001	0.0	-5.80	0.0		
1003	0.0	-3.25	0.0		
1005	0.0	3.25	0.0		
1007	0.0	5.80	0.0		
10000	0.0	0.0	1.00		

Datos - Barras

Barra	Nudos	Nudo 2	Sección	Material	Longitud (m)	Gama (Deg)	Tipo
101	101	102	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
102	102	103	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
103	103	104	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
104	104	105	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
105	105	106	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
106	106	107	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
107	107	108	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
108	108	109	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
109	109	110	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
110	110	111	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
111	111	112	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
112	112	113	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
113	113	114	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
114	114	115	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
115	115	116	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
116	116	117	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
117	117	118	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
118	118	119	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
119	119	120	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
120	120	121	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
121	121	122	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
201	201	202	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
202	202	203	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
203	203	204	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
204	204	205	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
205	205	206	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
206	206	207	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra

Barra	Nudos	Nudo 2	Sección	Material	Longitud (m)	Gama (Deg)	Tipo
207	207	208	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
208	208	209	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
209	209	210	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
210	210	211	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
211	211	212	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
212	212	213	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
213	213	214	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
214	214	215	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
215	215	216	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
216	216	217	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
217	217	218	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
218	218	219	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
219	219	220	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
220	220	221	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
221	221	222	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
301	301	302	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
302	302	303	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
303	303	304	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
304	304	305	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
305	305	306	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
306	306	307	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
307	307	308	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
308	308	309	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
309	309	310	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
310	310	311	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
311	311	312	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
312	312	313	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
313	313	314	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
314	314	315	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
315	315	316	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
316	316	317	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
317	317	318	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
318	318	319	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
319	319	320	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
320	320	321	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
321	321	322	TU 1	ACERO A37	1.00	0.0	Barra
1001	1001	101	RE 1	ACERO A37	2.20	0.0	Barra
1002	101	1003	RE 1	ACERO A37	0.35	0.0	Barra
1003	1003	201	RE 1	ACERO A37	3.25	0.0	Barra
1004	201	1005	RE 1	ACERO A37	3.25	0.0	Barra
1005	1005	301	RE 1	ACERO A37	0.35	0.0	Barra
1006	301	1007	RE 1	ACERO A37	2.20	0.0	Barra
2001	1003	10000	RE 2	ACERO A37	3.40	0.0	Barra
2002	1005	10000	RE 2	ACERO A37	3.40	0.0	Barra

Datos - Secciones

	Nombre de la sección	Lista de barras	SX (cm2)	SY (cm2)	SZ (cm2)	IX (cm4)	IY (cm4)	IZ (cm4)
	RE 1	1001A1006	36000.00	30000.00	30000.00	181257581.	1200000000.	97200000.0
	RE 2	2001 2002	4000000.00	3333333.33	3333333.33	2249329404	1333333333	1333333333
	TU 1	101A121 201A221 301	11309.73	9542.59	9542.59	20357520.4	10178760.2	10178760.2

Datos - Materiales

	Material	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	RO (kN/m3)	Re (MPa)
1	ACERO A37	28575.00	0.0	0.3	0.00	25.00	240.00

Datos - Apoyos

	Nombre del apoyo	Lista de nudos	Condiciones de apoyo
	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 1	103 203 303	KX=10880.00 (kN/m) KY=10880.00 (kN/m)
	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 2	104 105 204 205 304 305	KX=79500.00 (kN/m) KY=79500.00 (kN/m)
	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 3	106A114 206A214 306A314	KX=52500.00 (kN/m) KY=52500.00 (kN/m)
	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 4	115A121 215A221 315A321	KX=300000.00 (kN/m) KY=300000.00 (kN/m)
	Cargadero_Pilotado_E-1_APO 5	122 222 322	KX=300000.00 (kN/m) KY=300000.00 (kN/m) UZ

Cargas - Casos

Caso	Etiqueta	Nombre del caso	Naturaleza	tipo de análisis
1		Peso propio	permanente	Estático lineal
2		Carga muerta	permanente	Estático lineal
3		Empuje terreno	permanente	Estático lineal
4		Empuje sobrecarga	permanente	Estático lineal
5		Inercial cargadero	permanente	Estático lineal
6		Incremento empuje sismo	permanente	Estático lineal
101		Tablero ELU-1	permanente	Estático lineal
102		Tablero ELU-2	permanente	Estático lineal
103		Tablero ELU-3	permanente	Estático lineal
104		Tablero ELU-4	permanente	Estático lineal
105		Tablero ELU-5	permanente	Estático lineal
106		Tablero ELU-6	permanente	Estático lineal
107		Tablero ELU-7	permanente	Estático lineal
108		Tablero ELU-8	permanente	Estático lineal
109		Tablero ELU-9	permanente	Estático lineal
110		Tablero ELU-10	permanente	Estático lineal
111		Tablero ELU-11	permanente	Estático lineal
112		Tablero ELU-12	permanente	Estático lineal
151		ELU-1	explotación	Combinación lineal
152		ELU-2	explotación	Combinación lineal
153		ELU-3	explotación	Combinación lineal
154		ELU-4	explotación	Combinación lineal
155		ELU-5	explotación	Combinación lineal
156		ELU-6	explotación	Combinación lineal
157		ELU-7	explotación	Combinación lineal
158		ELU-8	explotación	Combinación lineal
159		ELU-9	explotación	Combinación lineal
160		ELU-10	explotación	Combinación lineal
161		ELU-11	explotación	Combinación lineal
162		ELU-12	explotación	Combinación lineal
201		Tablero EQ-1	permanente	Estático lineal
202		Tablero EQ-2	permanente	Estático lineal
203		Tablero EQ-3	permanente	Estático lineal
204		Tablero EQ-4	permanente	Estático lineal
205		Tablero EQ-5	permanente	Estático lineal
206		Tablero EQ-6	permanente	Estático lineal
207		Tablero EQ-7	permanente	Estático lineal
208		Tablero EQ-8	permanente	Estático lineal
209		Tablero EQ-9	permanente	Estático lineal
210		Tablero EQ-10	permanente	Estático lineal
211		Tablero EQ-11	permanente	Estático lineal
212		Tablero EQ-12	permanente	Estático lineal
251		EQ-1	explotación	Combinación lineal
252		EQ-2	explotación	Combinación lineal
253		EQ-3	explotación	Combinación lineal
254		EQ-4	explotación	Combinación lineal
255		EQ-5	explotación	Combinación lineal
256		EQ-6	explotación	Combinación lineal
257		EQ-7	explotación	Combinación lineal
258		EQ-8	explotación	Combinación lineal
259		EQ-9	explotación	Combinación lineal

Caso	Etiqueta	Nombre del caso	Naturaleza	tipo de análisis
260		EQ-10	explotación	Combinación lineal
261		EQ-11	explotación	Combinación lineal
262		EQ-12	explotación	Combinación lineal
301		Tablero ELS-Rara-1	permanente	Estático lineal
302		Tablero ELS-Rara-2	permanente	Estático lineal
303		Tablero ELS-Rara-3	permanente	Estático lineal
304		Tablero ELS-Rara-4	permanente	Estático lineal
305		Tablero ELS-Rara-5	permanente	Estático lineal
306		Tablero ELS-Rara-6	permanente	Estático lineal
307		Tablero ELS-Rara-7	permanente	Estático lineal
308		Tablero ELS-Rara-8	permanente	Estático lineal
309		Tablero ELS-Rara-9	permanente	Estático lineal
310		Tablero ELS-Rara-10	permanente	Estático lineal
311		Tablero ELS-Rara-11	permanente	Estático lineal
312		Tablero ELS-Rara-12	permanente	Estático lineal
351		ELS-Rara-1	explotación	Combinación lineal
352		ELS-Rara-2	explotación	Combinación lineal
353		ELS-Rara-3	explotación	Combinación lineal
354		ELS-Rara-4	explotación	Combinación lineal
355		ELS-Rara-5	explotación	Combinación lineal
356		ELS-Rara-6	explotación	Combinación lineal
357		ELS-Rara-7	explotación	Combinación lineal
358		ELS-Rara-8	explotación	Combinación lineal
359		ELS-Rara-9	explotación	Combinación lineal
360		ELS-Rara-10	explotación	Combinación lineal
361		ELS-Rara-11	explotación	Combinación lineal
362		ELS-Rara-12	explotación	Combinación lineal
401		Tablero ELS-Cp-1	permanente	Estático lineal
402		Tablero ELS-Cp-1	permanente	Estático lineal
451		ELS-Cp-1	explotación	Combinación lineal
452		ELS-Cp-2	explotación	Combinación lineal

Cargas - Valores

	Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
	1	peso propio	101A121 201	PZ Menos Coef=1.00
	2	sobrecarga uniforme	1001A1006	PZ=-10.00(kN/m)
	3	sobrecarga uniforme	1001A1006	PX=34.13(kN/m)
	3	momento repartido	1001A1006	
	4	sobrecarga uniforme	1001A1006	PX=10.67(kN/m)
	4	momento repartido	1001A1006	MY=6.40(kNm/m)
	5	sobrecarga uniforme	1001A1006	PX=10.30(kN/m)
	6	sobrecarga uniforme	1001A1006	PX=4.20(kN/m)
	6	momento repartido	1001A1006	MY=4.74(kNm/m)
	101	fuerza nodal	10000	FX=219.00(kN) FY=5.00(kN) FZ=-4883.00(kN) CX=7080.00(kNm) CY=-444.0
	102	fuerza nodal	10000	FX=48.00(kN) FY=16.00(kN) FZ=-1506.00(kN) CX=2348.00(kNm) CY=-377.0
	103	fuerza nodal	10000	FX=-23.00(kN) FY=73.00(kN) FZ=-1613.00(kN) CX=2684.00(kNm) CY=-356.0
	104	fuerza nodal	10000	FX=316.00(kN) FY=53.00(kN) FZ=-3907.00(kN) CX=4206.00(kNm) CY=-559.
	105	fuerza nodal	10000	FX=57.00(kN) FY=-78.00(kN) FZ=-1670.00(kN) CX=3315.00(kNm) CY=-353.0
	106	fuerza nodal	10000	FX=237.00(kN) FY=202.00(kN) FZ=-3851.00(kN) CX=3828.00(kNm) CY=-558
	107	fuerza nodal	10000	FX=158.00(kN) FY=155.00(kN) FZ=-3851.00(kN) CX=7002.00(kNm) CY=-638

	Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
	108	fuerza nodal	10000	FX=119.00(kN) FY=-39.00(kN) FZ=-2719.00(kN) CX=4065.00(kNm) CY=-258.
	109	fuerza nodal	10000	FX=96.00(kN) FY=43.00(kN) FZ=-2940.00(kN) CX=-718.00(kNm) CY=-302.00
	110	fuerza nodal	10000	FX=205.00(kN) FY=-6.00(kN) FZ=-4189.00(kN) CX=9912.00(kNm) CY=-569.0
	111	fuerza nodal	10000	FX=211.00(kN) FY=92.00(kN) FZ=-3872.00(kN) CX=4877.00(kNm) CY=-660.
	112	fuerza nodal	10000	FX=114.00(kN) FY=-43.00(kN) FZ=-2765.00(kN) CX=4302.00(kNm) CY=-253.
	201	fuerza nodal	10000	FX=106.00(kN) FY=28.00(kN) FZ=-2243.00(kN) CX=1387.00(kNm) CY=-319.
	202	fuerza nodal	10000	FX=77.00(kN) FY=51.00(kN) FZ=-1412.00(kN) CX=1801.00(kNm) CY=-348.0
	203	fuerza nodal	10000	FX=34.00(kN) FY=60.00(kN) FZ=-1658.00(kN) CX=1624.00(kNm) CY=-355.0
	204	fuerza nodal	10000	FX=155.00(kN) FY=22.00(kN) FZ=-1988.00(kN) CX=1319.00(kNm) CY=-315.
	205	fuerza nodal	10000	FX=76.00(kN) FY=-19.00(kN) FZ=-1751.00(kN) CX=2097.00(kNm) CY=-354.0
	206	fuerza nodal	10000	FX=113.00(kN) FY=101.00(kN) FZ=-1902.00(kN) CX=876.00(kNm) CY=-316.
	207	fuerza nodal	10000	FX=61.00(kN) FY=74.00(kN) FZ=-1801.00(kN) CX=2236.00(kNm) CY=-377.0
	208	fuerza nodal	10000	FX=121.00(kN) FY=4.00(kN) FZ=-1843.00(kN) CX=925.00(kNm) CY=-290.00(
	209	fuerza nodal	10000	FX=74.00(kN) FY=84.00(kN) FZ=-1766.00(kN) CX=287.00(kNm) CY=-287.00(
	210	fuerza nodal	10000	FX=109.00(kN) FY=-6.00(kN) FZ=-1917.00(kN) CX=2892.00(kNm) CY=-381.0
	211	fuerza nodal	10000	FX=79.00(kN) FY=42.00(kN) FZ=-2035.00(kN) CX=2392.00(kNm) CY=-396.0
	212	fuerza nodal	10000	FX=104.00(kN) FY=37.00(kN) FZ=-1624.00(kN) CX=565.00(kNm) CY=-273.0
	301	fuerza nodal	10000	FX=157.00(kN) FY=8.00(kN) FZ=-3607.00(kN) CX=5188.00(kNm) CY=-327.0
	302	fuerza nodal	10000	FX=58.00(kN) FY=22.00(kN) FZ=-1581.00(kN) CX=1948.00(kNm) CY=-354.0
	303	fuerza nodal	10000	FX=11.00(kN) FY=60.00(kN) FZ=-1654.00(kN) CX=2176.00(kNm) CY=-340.0
	304	fuerza nodal	10000	FX=226.00(kN) FY=42.00(kN) FZ=-2889.00(kN) CX=3027.00(kNm) CY=-411.
	305	fuerza nodal	10000	FX=64.00(kN) FY=-41.00(kN) FZ=-1696.00(kN) CX=2615.00(kNm) CY=-338.0
	306	fuerza nodal	10000	FX=173.00(kN) FY=141.00(kN) FZ=-2848.00(kN) CX=2775.00(kNm) CY=-411
	307	fuerza nodal	10000	FX=116.00(kN) FY=108.00(kN) FZ=-2844.00(kN) CX=5117.00(kNm) CY=-467
	308	fuerza nodal	10000	FX=110.00(kN) FY=-13.00(kN) FZ=-2478.00(kN) CX=3183.00(kNm) CY=-272.
	309	fuerza nodal	10000	FX=92.00(kN) FY=41.00(kN) FZ=-2637.00(kN) CX=-288.00(kNm) CY=-300.00
	310	fuerza nodal	10000	FX=148.00(kN) FZ=-3099.00(kN) CX=7250.00(kNm) CY=-419.00(kNm)
	311	fuerza nodal	10000	FX=155.00(kN) FY=68.00(kN) FZ=-2866.00(kN) CX=3597.00(kNm) CY=-486.
	312	fuerza nodal	10000	FX=103.00(kN) FY=-17.00(kN) FZ=-2506.00(kN) CX=3354.00(kNm) CY=-265.
	401	fuerza nodal	10000	FX=98.00(kN) FY=44.00(kN) FZ=-1890.00(kN) CX=753.00(kNm) CY=-295.00(
	402	fuerza nodal	10000	FX=79.00(kN) FY=32.00(kN) FZ=-1634.00(kN) CX=2083.00(kNm) CY=-363.0

Combinaciones

- Casos: 151A162 251A262 351A362 451 452

Combinación	Nombre	Tipo de análisis	Tipo de combinación	Naturaleza de caso
151 (C)	ELU-1	Combinación lin	ELU	explotación
152 (C)	ELU-2	Combinación lin	ELU	explotación
153 (C)	ELU-3	Combinación lin	ELU	explotación
154 (C)	ELU-4	Combinación lin	ELU	explotación
155 (C)	ELU-5	Combinación lin	ELU	explotación
156 (C)	ELU-6	Combinación lin	ELU	explotación
157 (C)	ELU-7	Combinación lin	ELU	explotación
158 (C)	ELU-8	Combinación lin	ELU	explotación
159 (C)	ELU-9	Combinación lin	ELU	explotación
160 (C)	ELU-10	Combinación lin	ELU	explotación
161 (C)	ELU-11	Combinación lin	ELU	explotación
162 (C)	ELU-12	Combinación lin	ELU	explotación
251 (C)	EQ-1	Combinación lin	ELU	explotación
252 (C)	EQ-2	Combinación lin	ELU	explotación
253 (C)	EQ-3	Combinación lin	ELU	explotación
254 (C)	EQ-4	Combinación lin	ELU	explotación

Combinación	Nombre	Tipo de análisis	Tipo de combinación	Naturaleza de caso
255 (C)	EQ-5	Combinación lin	ELU	explotación
256 (C)	EQ-6	Combinación lin	ELU	explotación
257 (C)	EQ-7	Combinación lin	ELU	explotación
258 (C)	EQ-8	Combinación lin	ELU	explotación
259 (C)	EQ-9	Combinación lin	ELU	explotación
260 (C)	EQ-10	Combinación lin	ELU	explotación
261 (C)	EQ-11	Combinación lin	ELU	explotación
262 (C)	EQ-12	Combinación lin	ELU	explotación
351 (C)	ELS-Rara-1	Combinación lin	ELU	explotación
352 (C)	ELS-Rara-2	Combinación lin	ELU	explotación
353 (C)	ELS-Rara-3	Combinación lin	ELU	explotación
354 (C)	ELS-Rara-4	Combinación lin	ELU	explotación
355 (C)	ELS-Rara-5	Combinación lin	ELU	explotación
356 (C)	ELS-Rara-6	Combinación lin	ELU	explotación
357 (C)	ELS-Rara-7	Combinación lin	ELU	explotación
358 (C)	ELS-Rara-8	Combinación lin	ELU	explotación
359 (C)	ELS-Rara-9	Combinación lin	ELU	explotación
360 (C)	ELS-Rara-10	Combinación lin	ELU	explotación
361 (C)	ELS-Rara-11	Combinación lin	ELU	explotación
362 (C)	ELS-Rara-12	Combinación lin	ELU	explotación
451 (C)	ELS-Cp-1	Combinación lin	ELU	explotación
452 (C)	ELS-Cp-2	Combinación lin	ELU	explotación

Combinación	Definición
151 (C)	(1+2)*1.35+(3+4)*1.50+101*1.00
152 (C)	(1+2)*1.35+(3+4)*1.50+102*1.00
153 (C)	(1+2)*1.35+(3+4)*1.50+103*1.00
154 (C)	(1+2)*1.35+(3+4)*1.50+104*1.00
155 (C)	(1+2)*1.35+(3+4)*1.50+105*1.00
156 (C)	(1+2)*1.35+(3+4)*1.50+106*1.00
157 (C)	(1+2)*1.35+(3+4)*1.50+107*1.00
158 (C)	(1+2)*1.35+(3+4)*1.50+108*1.00
159 (C)	(1+2)*1.35+(3+4)*1.50+109*1.00
160 (C)	(1+2)*1.35+(3+4)*1.50+110*1.00
161 (C)	(1+2)*1.35+(3+4)*1.50+111*1.00
162 (C)	(1+2)*1.35+(3+4)*1.50+112*1.00
251 (C)	(1+2+3+5+6+201)*1.00+4*0.20
252 (C)	(1+2+3+5+6+202)*1.00+4*0.20
253 (C)	(1+2+3+5+6+203)*1.00+4*0.20
254 (C)	(1+2+3+5+6+204)*1.00+4*0.20
255 (C)	(1+2+3+5+6+205)*1.00+4*0.20
256 (C)	(1+2+3+5+6+206)*1.00+4*0.20
257 (C)	(1+2+3+5+6+207)*1.00+4*0.20
258 (C)	(1+2+3+5+6+208)*1.00+4*0.20
259 (C)	(1+2+3+5+6+209)*1.00+4*0.20
260 (C)	(1+2+3+5+6+210)*1.00+4*0.20
261 (C)	(1+2+3+5+6+211)*1.00+4*0.20
262 (C)	(1+2+3+5+6+212)*1.00+4*0.20
351 (C)	(1+2+3+4+301)*1.00
352 (C)	(1+2+3+4+302)*1.00
353 (C)	(1+2+3+4+303)*1.00

Combinación	Definición
354 (C)	(1+2+3+4+304)*1.00
355 (C)	(1+2+3+4+305)*1.00
356 (C)	(1+2+3+4+306)*1.00
357 (C)	(1+2+3+4+307)*1.00
358 (C)	(1+2+3+4+308)*1.00
359 (C)	(1+2+3+4+309)*1.00
360 (C)	(1+2+3+4+310)*1.00
361 (C)	(1+2+3+4+311)*1.00
362 (C)	(1+2+3+4+312)*1.00
451 (C)	(1+2+3+401)*1.00
452 (C)	(1+2+3+402)*1.00

Esfuerzos pilotes - Casos: 151A162 : ELU: 1

- Casos: 151A162

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
101/ 101/ 151 (C)	3130.49	1.50	336.81	0.00	6.41	87.56
101/ 101/ 152 (C)	1342.35	5.98	280.69	0.00	-5.10	45.22
101/ 101/ 153 (C)	1394.08	24.98	257.46	0.00	-10.69	101.36
101/ 101/ 154 (C)	2388.57	17.79	369.54	0.00	3.72	98.80
101/ 101/ 155 (C)	1576.60	-25.45	283.32	-0.00	-1.20	-29.84
101/ 101/ 156 (C)	2241.33	67.55	343.96	-0.00	-5.17	231.13
101/ 101/ 157 (C)	2690.99	51.78	319.32	-0.00	-23.76	225.20
101/ 101/ 158 (C)	2013.53	-12.67	302.29	-0.00	17.24	13.79
101/ 101/ 159 (C)	1405.27	14.78	295.35	0.00	9.35	32.79
101/ 101/ 160 (C)	3279.57	-2.10	333.73	-0.00	-10.14	111.28
101/ 101/ 161 (C)	2446.25	30.80	336.73	0.00	-20.34	142.48
101/ 101/ 162 (C)	2063.01	-14.02	300.61	0.00	17.27	12.86
101/ 102/ 151 (C)	3168.66	1.50	336.81	0.00	343.22	86.06
101/ 102/ 152 (C)	1380.52	5.98	280.69	0.00	275.59	39.24
101/ 102/ 153 (C)	1432.25	24.98	257.46	0.00	246.77	76.39
101/ 102/ 154 (C)	2426.74	17.79	369.54	0.00	373.27	81.00
101/ 102/ 155 (C)	1614.77	-25.45	283.32	-0.00	282.12	-4.39
101/ 102/ 156 (C)	2279.50	67.55	343.96	-0.00	338.79	163.59
101/ 102/ 157 (C)	2729.16	51.78	319.32	-0.00	295.56	173.42
101/ 102/ 158 (C)	2051.70	-12.67	302.29	-0.00	319.53	26.46
101/ 102/ 159 (C)	1443.44	14.78	295.35	0.00	304.71	18.01
101/ 102/ 160 (C)	3317.74	-2.10	333.73	-0.00	323.59	113.38
101/ 102/ 161 (C)	2484.42	30.80	336.73	0.00	316.39	111.68
101/ 102/ 162 (C)	2101.18	-14.02	300.61	0.00	317.88	26.88
102/ 102/ 151 (C)	3168.66	1.50	336.81	0.00	343.22	86.06
102/ 102/ 152 (C)	1380.52	5.98	280.69	0.00	275.59	39.24
102/ 102/ 153 (C)	1432.25	24.98	257.46	0.00	246.77	76.39
102/ 102/ 154 (C)	2426.74	17.79	369.54	0.00	373.27	81.00
102/ 102/ 155 (C)	1614.77	-25.45	283.32	-0.00	282.12	-4.39
102/ 102/ 156 (C)	2279.50	67.55	343.96	-0.00	338.79	163.59
102/ 102/ 157 (C)	2729.16	51.78	319.32	-0.00	295.56	173.42
102/ 102/ 158 (C)	2051.70	-12.67	302.29	-0.00	319.53	26.46
102/ 102/ 159 (C)	1443.44	14.78	295.35	0.00	304.71	18.01
102/ 102/ 160 (C)	3317.74	-2.10	333.73	-0.00	323.59	113.38
102/ 102/ 161 (C)	2484.42	30.80	336.73	0.00	316.39	111.68
102/ 102/ 162 (C)	2101.18	-14.02	300.61	0.00	317.88	26.88
102/ 103/ 151 (C)	3206.83	1.50	336.81	0.00	680.03	84.56
102/ 103/ 152 (C)	1418.69	5.98	280.69	0.00	556.28	33.26
102/ 103/ 153 (C)	1470.42	24.98	257.46	0.00	504.24	51.41
102/ 103/ 154 (C)	2464.91	17.79	369.54	0.00	742.81	63.21
102/ 103/ 155 (C)	1652.94	-25.45	283.32	-0.00	565.44	21.06
102/ 103/ 156 (C)	2317.67	67.55	343.96	-0.00	682.75	96.04
102/ 103/ 157 (C)	2767.33	51.78	319.32	-0.00	614.88	121.64
102/ 103/ 158 (C)	2089.87	-12.67	302.29	-0.00	621.82	39.13
102/ 103/ 159 (C)	1481.61	14.78	295.35	0.00	600.06	3.23
102/ 103/ 160 (C)	3355.91	-2.10	333.73	-0.00	657.32	115.47
102/ 103/ 161 (C)	2522.59	30.80	336.73	0.00	653.12	80.87
102/ 103/ 162 (C)	2139.35	-14.02	300.61	0.00	618.49	40.89
103/ 103/ 151 (C)	3206.83	3.66	284.99	0.00	680.03	84.56
103/ 103/ 152 (C)	1418.69	6.30	237.79	0.00	556.28	33.26

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
103/ 103/ 153 (C)	1470.42	23.91	218.28	0.00	504.24	51.41
103/ 103/ 154 (C)	2464.91	17.76	312.78	0.00	742.81	63.21
103/ 103/ 155 (C)	1652.94	-22.36	239.91	-0.00	565.44	21.06
103/ 103/ 156 (C)	2317.67	63.50	291.36	-0.00	682.75	96.04
103/ 103/ 157 (C)	2767.33	49.99	271.00	-0.00	614.88	121.64
103/ 103/ 158 (C)	2089.87	-10.35	255.46	-0.00	621.82	39.13
103/ 103/ 159 (C)	1481.61	13.41	249.81	0.00	600.06	3.23
103/ 103/ 160 (C)	3355.91	1.26	282.84	-0.00	657.32	115.47
103/ 103/ 161 (C)	2522.59	29.97	285.65	0.00	653.12	80.87
103/ 103/ 162 (C)	2139.35	-11.52	254.04	0.00	618.49	40.89
103/ 104/ 151 (C)	3245.00	3.66	284.99	0.00	965.03	80.90
103/ 104/ 152 (C)	1456.86	6.30	237.79	0.00	794.06	26.96
103/ 104/ 153 (C)	1508.59	23.91	218.28	0.00	722.51	27.49
103/ 104/ 154 (C)	2503.08	17.76	312.78	0.00	1055.59	45.45
103/ 104/ 155 (C)	1691.11	-22.36	239.91	-0.00	805.36	43.42
103/ 104/ 156 (C)	2355.84	63.50	291.36	-0.00	974.11	32.54
103/ 104/ 157 (C)	2805.50	49.99	271.00	-0.00	885.88	71.66
103/ 104/ 158 (C)	2128.04	-10.35	255.46	-0.00	877.28	49.47
103/ 104/ 159 (C)	1519.78	13.41	249.81	0.00	849.87	-10.18
103/ 104/ 160 (C)	3394.08	1.26	282.84	-0.00	940.16	114.21
103/ 104/ 161 (C)	2560.76	29.97	285.65	0.00	938.77	50.91
103/ 104/ 162 (C)	2177.52	-11.52	254.04	0.00	872.54	52.41
104/ 104/ 151 (C)	3245.00	11.90	35.05	0.00	965.03	80.90
104/ 104/ 152 (C)	1456.86	6.70	30.61	0.00	794.06	26.96
104/ 104/ 153 (C)	1508.59	16.26	28.88	0.00	722.51	27.49
104/ 104/ 154 (C)	2503.08	15.15	38.90	0.00	1055.59	45.45
104/ 104/ 155 (C)	1691.11	-6.71	30.37	-0.00	805.36	43.42
104/ 104/ 156 (C)	2355.84	38.20	37.36	-0.00	974.11	32.54
104/ 104/ 157 (C)	2805.50	35.72	37.23	-0.00	885.88	71.66
104/ 104/ 158 (C)	2128.04	0.50	29.91	-0.00	877.28	49.47
104/ 104/ 159 (C)	1519.78	5.97	30.23	0.00	849.87	-10.18
104/ 104/ 160 (C)	3394.08	14.70	36.94	-0.00	940.16	114.21
104/ 104/ 161 (C)	2560.76	22.39	38.63	0.00	938.77	50.91
104/ 104/ 162 (C)	2177.52	0.23	29.73	0.00	872.54	52.41
104/ 105/ 151 (C)	3283.18	11.90	35.05	0.00	1000.07	69.00
104/ 105/ 152 (C)	1495.03	6.70	30.61	0.00	824.67	20.25
104/ 105/ 153 (C)	1546.77	16.26	28.88	0.00	751.39	11.24
104/ 105/ 154 (C)	2541.25	15.15	38.90	0.00	1094.49	30.30
104/ 105/ 155 (C)	1729.28	-6.71	30.37	-0.00	835.72	50.13
104/ 105/ 156 (C)	2394.01	38.20	37.36	-0.00	1011.47	-5.66
104/ 105/ 157 (C)	2843.67	35.72	37.23	-0.00	923.11	35.93
104/ 105/ 158 (C)	2166.21	0.50	29.91	-0.00	907.20	48.97
104/ 105/ 159 (C)	1557.96	5.97	30.23	0.00	880.10	-16.15
104/ 105/ 160 (C)	3432.25	14.70	36.94	-0.00	977.10	99.51
104/ 105/ 161 (C)	2598.93	22.39	38.63	0.00	977.40	28.52
104/ 105/ 162 (C)	2215.69	0.23	29.73	0.00	902.27	52.18
105/ 105/ 151 (C)	3283.18	14.79	-111.43	0.00	1000.07	69.00
105/ 105/ 152 (C)	1495.03	5.93	-91.04	0.00	824.67	20.25
105/ 105/ 153 (C)	1546.77	9.51	-82.46	0.00	751.39	11.24
105/ 105/ 154 (C)	2541.25	11.41	-121.68	0.00	1094.49	30.30
105/ 105/ 155 (C)	1729.28	3.13	-92.58	-0.00	835.72	50.13
105/ 105/ 156 (C)	2394.01	18.21	-111.75	-0.00	1011.47	-5.66

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
105/ 105/ 157 (C)	2843.67	22.34	-100.43	-0.00	923.11	35.93
105/ 105/ 158 (C)	2166.21	6.55	-102.01	-0.00	907.20	48.97
105/ 105/ 159 (C)	1557.96	0.88	-98.36	0.00	880.10	-16.15
105/ 105/ 160 (C)	3432.25	20.10	-107.53	-0.00	977.10	99.51
105/ 105/ 161 (C)	2598.93	14.77	-106.73	0.00	977.40	28.52
105/ 105/ 162 (C)	2215.69	6.83	-101.46	0.00	902.27	52.18
105/ 106/ 151 (C)	3321.35	14.79	-111.43	0.00	888.65	54.21
105/ 106/ 152 (C)	1533.20	5.93	-91.04	0.00	733.64	14.32
105/ 106/ 153 (C)	1584.94	9.51	-82.46	0.00	668.94	1.73
105/ 106/ 154 (C)	2579.42	11.41	-121.68	0.00	972.81	18.89
105/ 106/ 155 (C)	1767.45	3.13	-92.58	-0.00	743.14	47.00
105/ 106/ 156 (C)	2432.18	18.21	-111.75	-0.00	899.73	-23.86
105/ 106/ 157 (C)	2881.84	22.34	-100.43	-0.00	822.68	13.60
105/ 106/ 158 (C)	2204.38	6.55	-102.01	-0.00	805.19	42.42
105/ 106/ 159 (C)	1596.13	0.88	-98.36	0.00	781.74	-17.03
105/ 106/ 160 (C)	3470.42	20.10	-107.53	-0.00	869.57	79.41
105/ 106/ 161 (C)	2637.11	14.77	-106.73	0.00	870.66	13.74
105/ 106/ 162 (C)	2253.86	6.83	-101.46	0.00	800.80	45.34
106/ 106/ 151 (C)	3321.35	14.39	-157.44	0.00	888.65	54.21
106/ 106/ 152 (C)	1533.20	5.01	-129.40	0.00	733.64	14.32
106/ 106/ 153 (C)	1584.94	5.87	-117.66	0.00	668.94	1.73
106/ 106/ 154 (C)	2579.42	8.76	-172.17	0.00	972.81	18.89
106/ 106/ 155 (C)	1767.45	6.67	-131.30	-0.00	743.14	47.00
106/ 106/ 156 (C)	2432.18	8.47	-158.76	-0.00	899.73	-23.86
106/ 106/ 157 (C)	2881.84	14.76	-144.12	-0.00	822.68	13.60
106/ 106/ 158 (C)	2204.38	8.26	-143.28	-0.00	805.19	42.42
106/ 106/ 159 (C)	1596.13	-1.21	-138.70	0.00	781.74	-17.03
106/ 106/ 160 (C)	3470.42	20.14	-153.15	-0.00	869.57	79.41
106/ 106/ 161 (C)	2637.11	10.25	-152.79	0.00	870.66	13.74
106/ 106/ 162 (C)	2253.86	8.72	-142.50	0.00	800.80	45.34
106/ 107/ 151 (C)	3359.52	14.39	-157.44	0.00	731.21	39.82
106/ 107/ 152 (C)	1571.37	5.01	-129.40	0.00	604.23	9.31
106/ 107/ 153 (C)	1623.11	5.87	-117.66	0.00	551.28	-4.14
106/ 107/ 154 (C)	2617.59	8.76	-172.17	0.00	800.64	10.13
106/ 107/ 155 (C)	1805.62	6.67	-131.30	-0.00	611.84	40.33
106/ 107/ 156 (C)	2470.35	8.47	-158.76	-0.00	740.97	-32.33
106/ 107/ 157 (C)	2920.01	14.76	-144.12	-0.00	678.56	-1.17
106/ 107/ 158 (C)	2242.55	8.26	-143.28	-0.00	661.91	34.16
106/ 107/ 159 (C)	1634.30	-1.21	-138.70	0.00	643.04	-15.82
106/ 107/ 160 (C)	3508.59	20.14	-153.15	-0.00	716.41	59.27
106/ 107/ 161 (C)	2675.28	10.25	-152.79	0.00	717.88	3.49
106/ 107/ 162 (C)	2292.03	8.72	-142.50	0.00	658.30	36.62
107/ 107/ 151 (C)	3359.52	12.67	-168.63	0.00	731.21	39.82
107/ 107/ 152 (C)	1571.37	3.95	-138.93	0.00	604.23	9.31
107/ 107/ 153 (C)	1623.11	3.10	-126.51	0.00	551.28	-4.14
107/ 107/ 154 (C)	2617.59	6.28	-184.51	0.00	800.64	10.13
107/ 107/ 155 (C)	1805.62	8.10	-140.84	-0.00	611.84	40.33
107/ 107/ 156 (C)	2470.35	1.79	-170.41	-0.00	740.97	-32.33
107/ 107/ 157 (C)	2920.01	8.73	-155.30	-0.00	678.56	-1.17
107/ 107/ 158 (C)	2242.55	8.42	-153.10	-0.00	661.91	34.16
107/ 107/ 159 (C)	1634.30	-2.33	-148.44	0.00	643.04	-15.82
107/ 107/ 160 (C)	3508.59	18.09	-164.56	-0.00	716.41	59.27

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
107/ 107/ 161 (C)	2675.28	6.50	-164.49	0.00	717.88	3.49
107/ 107/ 162 (C)	2292.03	8.95	-152.27	0.00	658.30	36.62
107/ 108/ 151 (C)	3397.69	12.67	-168.63	0.00	562.58	27.15
107/ 108/ 152 (C)	1609.54	3.95	-138.93	0.00	465.30	5.36
107/ 108/ 153 (C)	1661.28	3.10	-126.51	0.00	424.76	-7.23
107/ 108/ 154 (C)	2655.76	6.28	-184.51	0.00	616.13	3.85
107/ 108/ 155 (C)	1843.79	8.10	-140.84	-0.00	471.00	32.24
107/ 108/ 156 (C)	2508.52	1.79	-170.41	-0.00	570.55	-34.12
107/ 108/ 157 (C)	2958.18	8.73	-155.30	-0.00	523.26	-9.89
107/ 108/ 158 (C)	2280.72	8.42	-153.10	-0.00	508.80	25.74
107/ 108/ 159 (C)	1672.47	-2.33	-148.44	0.00	494.60	-13.49
107/ 108/ 160 (C)	3546.76	18.09	-164.56	-0.00	551.85	41.17
107/ 108/ 161 (C)	2713.45	6.50	-164.49	0.00	553.39	-3.00
107/ 108/ 162 (C)	2330.20	8.95	-152.27	0.00	506.02	27.68
108/ 108/ 151 (C)	3397.69	10.35	-158.17	0.00	562.58	27.15
108/ 108/ 152 (C)	1609.54	2.91	-130.50	0.00	465.30	5.36
108/ 108/ 153 (C)	1661.28	1.12	-118.94	0.00	424.76	-7.23
108/ 108/ 154 (C)	2655.76	4.15	-173.13	0.00	616.13	3.85
108/ 108/ 155 (C)	1843.79	8.12	-132.22	-0.00	471.00	32.24
108/ 108/ 156 (C)	2508.52	-2.39	-160.05	-0.00	570.55	-34.12
108/ 108/ 157 (C)	2958.18	4.22	-146.19	-0.00	523.26	-9.89
108/ 108/ 158 (C)	2280.72	7.66	-143.41	-0.00	508.80	25.74
108/ 108/ 159 (C)	1672.47	-2.77	-139.17	0.00	494.60	-13.49
108/ 108/ 160 (C)	3546.76	15.02	-154.64	-0.00	551.85	41.17
108/ 108/ 161 (C)	2713.45	3.59	-154.76	0.00	553.39	-3.00
108/ 108/ 162 (C)	2330.20	8.17	-142.63	0.00	506.02	27.68
108/ 109/ 151 (C)	3435.86	10.35	-158.17	0.00	404.41	16.81
108/ 109/ 152 (C)	1647.71	2.91	-130.50	0.00	334.80	2.45
108/ 109/ 153 (C)	1699.45	1.12	-118.94	0.00	305.82	-8.35
108/ 109/ 154 (C)	2693.93	4.15	-173.13	0.00	443.01	-0.30
108/ 109/ 155 (C)	1881.96	8.12	-132.22	-0.00	338.78	24.11
108/ 109/ 156 (C)	2546.69	-2.39	-160.05	-0.00	410.50	-31.72
108/ 109/ 157 (C)	2996.35	4.22	-146.19	-0.00	377.07	-14.12
108/ 109/ 158 (C)	2318.89	7.66	-143.41	-0.00	365.40	18.09
108/ 109/ 159 (C)	1710.64	-2.77	-139.17	0.00	355.42	-10.72
108/ 109/ 160 (C)	3584.93	15.02	-154.64	-0.00	397.21	26.15
108/ 109/ 161 (C)	2751.62	3.59	-154.76	0.00	398.63	-6.59
108/ 109/ 162 (C)	2368.37	8.17	-142.63	0.00	363.40	19.50
109/ 109/ 151 (C)	3435.86	7.93	-136.25	0.00	404.41	16.81
109/ 109/ 152 (C)	1647.71	2.00	-112.53	0.00	334.80	2.45
109/ 109/ 153 (C)	1699.45	-0.18	-102.63	0.00	305.82	-8.35
109/ 109/ 154 (C)	2693.93	2.46	-149.17	0.00	443.01	-0.30
109/ 109/ 155 (C)	1881.96	7.34	-113.97	-0.00	338.78	24.11
109/ 109/ 156 (C)	2546.69	-4.68	-138.00	-0.00	410.50	-31.72
109/ 109/ 157 (C)	2996.35	1.09	-126.27	-0.00	377.07	-14.12
109/ 109/ 158 (C)	2318.89	6.44	-123.40	-0.00	365.40	18.09
109/ 109/ 159 (C)	1710.64	-2.76	-119.84	0.00	355.42	-10.72
109/ 109/ 160 (C)	3584.93	11.69	-133.40	-0.00	397.21	26.15
109/ 109/ 161 (C)	2751.62	1.48	-133.61	0.00	398.63	-6.59
109/ 109/ 162 (C)	2368.37	6.90	-122.73	0.00	363.40	19.50
109/ 110/ 151 (C)	3474.03	7.93	-136.25	0.00	268.16	8.88
109/ 110/ 152 (C)	1685.88	2.00	-112.53	0.00	222.28	0.45

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
109/ 110/ 153 (C)	1737.62	-0.18	-102.63	0.00	203.19	-8.17
109/ 110/ 154 (C)	2732.10	2.46	-149.17	0.00	293.84	-2.76
109/ 110/ 155 (C)	1920.13	7.34	-113.97	-0.00	224.82	16.77
109/ 110/ 156 (C)	2584.86	-4.68	-138.00	-0.00	272.50	-27.04
109/ 110/ 157 (C)	3034.52	1.09	-126.27	-0.00	250.80	-15.20
109/ 110/ 158 (C)	2357.06	6.44	-123.40	-0.00	241.99	11.64
109/ 110/ 159 (C)	1748.81	-2.76	-119.84	0.00	235.58	-7.96
109/ 110/ 160 (C)	3623.10	11.69	-133.40	-0.00	263.81	14.47
109/ 110/ 161 (C)	2789.79	1.48	-133.61	0.00	265.02	-8.06
109/ 110/ 162 (C)	2406.54	6.90	-122.73	0.00	240.67	12.61
110/ 110/ 151 (C)	3474.03	5.71	-110.23	0.00	268.16	8.88
110/ 110/ 152 (C)	1685.88	1.25	-91.12	0.00	222.28	0.45
110/ 110/ 153 (C)	1737.62	-0.96	-83.15	0.00	203.19	-8.17
110/ 110/ 154 (C)	2732.10	1.20	-120.70	0.00	293.84	-2.76
110/ 110/ 155 (C)	1920.13	6.18	-92.25	-0.00	224.82	16.77
110/ 110/ 156 (C)	2584.86	-5.64	-111.73	-0.00	272.50	-27.04
110/ 110/ 157 (C)	3034.52	-0.92	-102.39	-0.00	250.80	-15.20
110/ 110/ 158 (C)	2357.06	5.10	-99.74	-0.00	241.99	11.64
110/ 110/ 159 (C)	1748.81	-2.49	-96.92	0.00	235.58	-7.96
110/ 110/ 160 (C)	3623.10	8.57	-108.05	-0.00	263.81	14.47
110/ 110/ 161 (C)	2789.79	0.05	-108.30	0.00	265.02	-8.06
110/ 110/ 162 (C)	2406.54	5.48	-99.20	0.00	240.67	12.61
110/ 111/ 151 (C)	3512.20	5.71	-110.23	0.00	157.94	3.17
110/ 111/ 152 (C)	1724.05	1.25	-91.12	0.00	131.16	-0.80
110/ 111/ 153 (C)	1775.79	-0.96	-83.15	0.00	120.04	-7.21
110/ 111/ 154 (C)	2770.27	1.20	-120.70	0.00	173.14	-3.96
110/ 111/ 155 (C)	1958.30	6.18	-92.25	-0.00	132.56	10.59
110/ 111/ 156 (C)	2623.03	-5.64	-111.73	-0.00	160.77	-21.40
110/ 111/ 157 (C)	3072.69	-0.92	-102.39	-0.00	148.41	-14.28
110/ 111/ 158 (C)	2395.23	5.10	-99.74	-0.00	142.25	6.54
110/ 111/ 159 (C)	1786.98	-2.49	-96.92	0.00	138.66	-5.47
110/ 111/ 160 (C)	3661.27	8.57	-108.05	-0.00	155.76	5.90
110/ 111/ 161 (C)	2827.96	0.05	-108.30	0.00	156.71	-8.12
110/ 111/ 162 (C)	2444.71	5.48	-99.20	0.00	141.47	7.13
111/ 111/ 151 (C)	3512.20	3.88	-85.02	0.00	157.94	3.17
111/ 111/ 152 (C)	1724.05	0.69	-70.35	0.00	131.16	-0.80
111/ 111/ 153 (C)	1775.79	-1.36	-64.23	0.00	120.04	-7.21
111/ 111/ 154 (C)	2770.27	0.32	-93.12	0.00	173.14	-3.96
111/ 111/ 155 (C)	1958.30	4.95	-71.20	-0.00	132.56	10.59
111/ 111/ 156 (C)	2623.03	-5.76	-86.26	-0.00	160.77	-21.40
111/ 111/ 157 (C)	3072.69	-2.08	-79.16	-0.00	148.41	-14.28
111/ 111/ 158 (C)	2395.23	3.86	-76.86	-0.00	142.25	6.54
111/ 111/ 159 (C)	1786.98	-2.12	-74.74	0.00	138.66	-5.47
111/ 111/ 160 (C)	3661.27	5.93	-83.44	-0.00	155.76	5.90
111/ 111/ 161 (C)	2827.96	-0.82	-83.70	0.00	156.71	-8.12
111/ 111/ 162 (C)	2444.71	4.15	-76.44	0.00	141.47	7.13
111/ 112/ 151 (C)	3550.37	3.88	-85.02	0.00	72.91	-0.71
111/ 112/ 152 (C)	1762.23	0.69	-70.35	0.00	60.81	-1.49
111/ 112/ 153 (C)	1813.96	-1.36	-64.23	0.00	55.81	-5.85
111/ 112/ 154 (C)	2808.44	0.32	-93.12	0.00	80.02	-4.29
111/ 112/ 155 (C)	1996.47	4.95	-71.20	-0.00	61.36	5.64
111/ 112/ 156 (C)	2661.20	-5.76	-86.26	-0.00	74.51	-15.64

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
111/ 112/ 157 (C)	3110.86	-2.08	-79.16	-0.00	69.26	-12.20
111/ 112/ 158 (C)	2433.40	3.86	-76.86	-0.00	65.39	2.68
111/ 112/ 159 (C)	1825.15	-2.12	-74.74	0.00	63.92	-3.34
111/ 112/ 160 (C)	3699.44	5.93	-83.44	-0.00	72.32	-0.03
111/ 112/ 161 (C)	2866.13	-0.82	-83.70	0.00	73.01	-7.29
111/ 112/ 162 (C)	2482.88	4.15	-76.44	0.00	65.03	2.98
112/ 112/ 151 (C)	3550.37	2.48	-63.56	0.00	72.91	-0.71
112/ 112/ 152 (C)	1762.23	0.30	-52.64	0.00	60.81	-1.49
112/ 112/ 153 (C)	1813.96	-1.50	-48.10	0.00	55.81	-5.85
112/ 112/ 154 (C)	2808.44	-0.23	-69.63	0.00	80.02	-4.29
112/ 112/ 155 (C)	1996.47	3.85	-53.26	-0.00	61.36	5.64
112/ 112/ 156 (C)	2661.20	-5.42	-64.54	-0.00	74.51	-15.64
112/ 112/ 157 (C)	3110.86	-2.64	-59.32	-0.00	69.26	-12.20
112/ 112/ 158 (C)	2433.40	2.82	-57.41	-0.00	65.39	2.68
112/ 112/ 159 (C)	1825.15	-1.75	-55.85	0.00	63.92	-3.34
112/ 112/ 160 (C)	3699.44	3.90	-62.46	-0.00	72.32	-0.03
112/ 112/ 161 (C)	2866.13	-1.30	-62.70	0.00	73.01	-7.29
112/ 112/ 162 (C)	2482.88	3.04	-57.09	0.00	65.03	2.98
112/ 113/ 151 (C)	3588.54	2.48	-63.56	0.00	9.35	-3.19
112/ 113/ 152 (C)	1800.40	0.30	-52.64	0.00	8.17	-1.79
112/ 113/ 153 (C)	1852.13	-1.50	-48.10	0.00	7.71	-4.35
112/ 113/ 154 (C)	2846.61	-0.23	-69.63	0.00	10.38	-4.05
112/ 113/ 155 (C)	2034.64	3.85	-53.26	-0.00	8.10	1.80
112/ 113/ 156 (C)	2699.37	-5.42	-64.54	-0.00	9.97	-10.22
112/ 113/ 157 (C)	3149.03	-2.64	-59.32	-0.00	9.94	-9.56
112/ 113/ 158 (C)	2471.57	2.82	-57.41	-0.00	7.98	-0.13
112/ 113/ 159 (C)	1863.32	-1.75	-55.85	0.00	8.07	-1.60
112/ 113/ 160 (C)	3737.61	3.90	-62.46	-0.00	9.86	-3.94
112/ 113/ 161 (C)	2904.30	-1.30	-62.70	0.00	10.31	-5.99
112/ 113/ 162 (C)	2521.05	3.04	-57.09	0.00	7.93	-0.06
113/ 113/ 151 (C)	3588.54	1.51	-47.23	0.00	9.35	-3.19
113/ 113/ 152 (C)	1800.40	0.05	-39.15	0.00	8.17	-1.79
113/ 113/ 153 (C)	1852.13	-1.50	-35.79	0.00	7.71	-4.35
113/ 113/ 154 (C)	2846.61	-0.55	-51.75	0.00	10.38	-4.05
113/ 113/ 155 (C)	2034.64	2.97	-39.60	-0.00	8.10	1.80
113/ 113/ 156 (C)	2699.37	-4.90	-48.00	-0.00	9.97	-10.22
113/ 113/ 157 (C)	3149.03	-2.82	-44.19	-0.00	9.94	-9.56
113/ 113/ 158 (C)	2471.57	2.04	-42.61	-0.00	7.98	-0.13
113/ 113/ 159 (C)	1863.32	-1.42	-41.49	0.00	8.07	-1.60
113/ 113/ 160 (C)	3737.61	2.48	-46.47	-0.00	9.86	-3.94
113/ 113/ 161 (C)	2904.30	-1.51	-46.69	0.00	10.31	-5.99
113/ 113/ 162 (C)	2521.05	2.21	-42.38	0.00	7.93	-0.06
113/ 114/ 151 (C)	3626.71	1.51	-47.23	0.00	-37.87	-4.70
113/ 114/ 152 (C)	1838.57	0.05	-39.15	0.00	-30.98	-1.85
113/ 114/ 153 (C)	1890.30	-1.50	-35.79	0.00	-28.09	-2.85
113/ 114/ 154 (C)	2884.78	-0.55	-51.75	0.00	-41.37	-3.51
113/ 114/ 155 (C)	2072.81	2.97	-39.60	-0.00	-31.49	-1.18
113/ 114/ 156 (C)	2737.54	-4.90	-48.00	-0.00	-38.03	-5.32
113/ 114/ 157 (C)	3187.20	-2.82	-44.19	-0.00	-34.25	-6.74
113/ 114/ 158 (C)	2509.74	2.04	-42.61	-0.00	-34.63	-2.18
113/ 114/ 159 (C)	1901.49	-1.42	-41.49	0.00	-33.42	-0.18
113/ 114/ 160 (C)	3775.78	2.48	-46.47	-0.00	-36.61	-6.42

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
113/ 114/ 161 (C)	2942.47	-1.51	-46.69	0.00	-36.38	-4.48
113/ 114/ 162 (C)	2559.22	2.21	-42.38	0.00	-34.44	-2.28
114/ 114/ 151 (C)	3626.71	0.92	-36.24	0.00	-37.87	-4.70
114/ 114/ 152 (C)	1838.57	-0.08	-30.07	0.00	-30.98	-1.85
114/ 114/ 153 (C)	1890.30	-1.43	-27.51	0.00	-28.09	-2.85
114/ 114/ 154 (C)	2884.78	-0.69	-39.72	0.00	-41.37	-3.51
114/ 114/ 155 (C)	2072.81	2.36	-30.40	-0.00	-31.49	-1.18
114/ 114/ 156 (C)	2737.54	-4.40	-36.86	-0.00	-38.03	-5.32
114/ 114/ 157 (C)	3187.20	-2.78	-33.99	-0.00	-34.25	-6.74
114/ 114/ 158 (C)	2509.74	1.53	-32.66	-0.00	-34.63	-2.18
114/ 114/ 159 (C)	1901.49	-1.18	-31.82	0.00	-33.42	-0.18
114/ 114/ 160 (C)	3775.78	1.60	-35.70	-0.00	-36.61	-6.42
114/ 114/ 161 (C)	2942.47	-1.55	-35.90	0.00	-36.38	-4.48
114/ 114/ 162 (C)	2559.22	1.66	-32.49	0.00	-34.44	-2.28
114/ 115/ 151 (C)	3664.88	0.92	-36.24	0.00	-74.11	-5.62
114/ 115/ 152 (C)	1876.74	-0.08	-30.07	0.00	-61.05	-1.76
114/ 115/ 153 (C)	1928.47	-1.43	-27.51	0.00	-55.59	-1.42
114/ 115/ 154 (C)	2922.95	-0.69	-39.72	0.00	-81.09	-2.81
114/ 115/ 155 (C)	2110.98	2.36	-30.40	-0.00	-61.89	-3.54
114/ 115/ 156 (C)	2775.72	-4.40	-36.86	-0.00	-74.89	-0.91
114/ 115/ 157 (C)	3225.37	-2.78	-33.99	-0.00	-68.24	-3.96
114/ 115/ 158 (C)	2547.92	1.53	-32.66	-0.00	-67.29	-3.71
114/ 115/ 159 (C)	1939.66	-1.18	-31.82	0.00	-65.24	1.01
114/ 115/ 160 (C)	3813.95	1.60	-35.70	-0.00	-72.31	-8.01
114/ 115/ 161 (C)	2980.64	-1.55	-35.90	0.00	-72.28	-2.93
114/ 115/ 162 (C)	2597.39	1.66	-32.49	0.00	-66.93	-3.94
115/ 115/ 151 (C)	3664.88	-0.80	-0.26	0.00	-74.11	-5.62
115/ 115/ 152 (C)	1876.74	-0.42	-0.31	0.00	-61.05	-1.76
115/ 115/ 153 (C)	1928.47	-0.94	-0.34	0.00	-55.59	-1.42
115/ 115/ 154 (C)	2922.95	-0.91	-0.31	0.00	-81.09	-2.81
115/ 115/ 155 (C)	2110.98	0.29	-0.28	-0.00	-61.89	-3.54
115/ 115/ 156 (C)	2775.72	-2.16	-0.37	-0.00	-74.89	-0.91
115/ 115/ 157 (C)	3225.37	-2.09	-0.51	-0.00	-68.24	-3.96
115/ 115/ 158 (C)	2547.92	-0.11	-0.13	-0.00	-67.29	-3.71
115/ 115/ 159 (C)	1939.66	-0.31	-0.19	0.00	-65.24	1.01
115/ 115/ 160 (C)	3813.95	-1.01	-0.40	-0.00	-72.31	-8.01
115/ 115/ 161 (C)	2980.64	-1.32	-0.50	0.00	-72.28	-2.93
115/ 115/ 162 (C)	2597.39	-0.10	-0.13	0.00	-66.93	-3.94
115/ 116/ 151 (C)	3703.05	-0.80	-0.26	0.00	-74.37	-4.82
115/ 116/ 152 (C)	1914.91	-0.42	-0.31	0.00	-61.36	-1.35
115/ 116/ 153 (C)	1966.64	-0.94	-0.34	0.00	-55.93	-0.47
115/ 116/ 154 (C)	2961.12	-0.91	-0.31	0.00	-81.40	-1.90
115/ 116/ 155 (C)	2149.15	0.29	-0.28	-0.00	-62.17	-3.84
115/ 116/ 156 (C)	2813.89	-2.16	-0.37	-0.00	-75.26	1.25
115/ 116/ 157 (C)	3263.54	-2.09	-0.51	-0.00	-68.75	-1.87
115/ 116/ 158 (C)	2586.09	-0.11	-0.13	-0.00	-67.42	-3.59
115/ 116/ 159 (C)	1977.83	-0.31	-0.19	0.00	-65.43	1.32
115/ 116/ 160 (C)	3852.12	-1.01	-0.40	-0.00	-72.72	-7.01
115/ 116/ 161 (C)	3018.81	-1.32	-0.50	0.00	-72.78	-1.61
115/ 116/ 162 (C)	2635.56	-0.10	-0.13	0.00	-67.05	-3.84
116/ 116/ 151 (C)	3703.05	-1.39	15.93	0.00	-74.37	-4.82
116/ 116/ 152 (C)	1914.91	-0.47	13.10	0.00	-61.36	-1.35

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
116/ 116/ 153 (C)	1966.64	-0.52	11.92	0.00	-55.93	-0.47
116/ 116/ 154 (C)	2961.12	-0.81	17.42	0.00	-81.40	-1.90
116/ 116/ 155 (C)	2149.15	-0.70	13.29	-0.00	-62.17	-3.84
116/ 116/ 156 (C)	2813.89	-0.68	16.07	-0.00	-75.26	1.25
116/ 116/ 157 (C)	3263.54	-1.32	14.61	-0.00	-68.75	-1.87
116/ 116/ 158 (C)	2586.09	-0.82	14.49	-0.00	-67.42	-3.59
116/ 116/ 159 (C)	1977.83	0.15	14.03	0.00	-65.43	1.32
116/ 116/ 160 (C)	3852.12	-1.95	15.51	-0.00	-72.72	-7.01
116/ 116/ 161 (C)	3018.81	-0.93	15.48	0.00	-72.78	-1.61
116/ 116/ 162 (C)	2635.56	-0.87	14.41	0.00	-67.05	-3.84
116/ 117/ 151 (C)	3741.22	-1.39	15.93	0.00	-58.44	-3.43
116/ 117/ 152 (C)	1953.08	-0.47	13.10	0.00	-48.26	-0.87
116/ 117/ 153 (C)	2004.81	-0.52	11.92	0.00	-44.01	0.04
116/ 117/ 154 (C)	2999.29	-0.81	17.42	0.00	-63.98	-1.09
116/ 117/ 155 (C)	2187.32	-0.70	13.29	-0.00	-48.88	-3.14
116/ 117/ 156 (C)	2852.06	-0.68	16.07	-0.00	-59.19	1.92
116/ 117/ 157 (C)	3301.71	-1.32	14.61	-0.00	-54.15	-0.55
116/ 117/ 158 (C)	2624.26	-0.82	14.49	-0.00	-52.93	-2.77
116/ 117/ 159 (C)	2016.00	0.15	14.03	0.00	-51.40	1.17
116/ 117/ 160 (C)	3890.29	-1.95	15.51	-0.00	-57.21	-5.05
116/ 117/ 161 (C)	3056.98	-0.93	15.48	0.00	-57.30	-0.69
116/ 117/ 162 (C)	2673.73	-0.87	14.41	0.00	-52.64	-2.96
117/ 117/ 151 (C)	3741.22	-1.35	19.72	0.00	-58.44	-3.43
117/ 117/ 152 (C)	1953.08	-0.39	16.26	0.00	-48.26	-0.87
117/ 117/ 153 (C)	2004.81	-0.21	14.82	0.00	-44.01	0.04
117/ 117/ 154 (C)	2999.29	-0.58	21.58	0.00	-63.98	-1.09
117/ 117/ 155 (C)	2187.32	-0.99	16.48	-0.00	-48.88	-3.14
117/ 117/ 156 (C)	2852.06	0.15	19.94	-0.00	-59.19	1.92
117/ 117/ 157 (C)	3301.71	-0.67	18.20	-0.00	-54.15	-0.55
117/ 117/ 158 (C)	2624.26	-0.96	17.88	-0.00	-52.93	-2.77
117/ 117/ 159 (C)	2016.00	0.32	17.35	0.00	-51.40	1.17
117/ 117/ 160 (C)	3890.29	-1.94	19.27	-0.00	-57.21	-5.05
117/ 117/ 161 (C)	3056.98	-0.54	19.27	0.00	-57.30	-0.69
117/ 117/ 162 (C)	2673.73	-1.03	17.79	0.00	-52.64	-2.96
117/ 118/ 151 (C)	3779.39	-1.35	19.72	0.00	-38.72	-2.09
117/ 118/ 152 (C)	1991.25	-0.39	16.26	0.00	-32.00	-0.48
117/ 118/ 153 (C)	2042.98	-0.21	14.82	0.00	-29.20	0.25
117/ 118/ 154 (C)	3037.46	-0.58	21.58	0.00	-42.40	-0.51
117/ 118/ 155 (C)	2225.49	-0.99	16.48	-0.00	-32.40	-2.14
117/ 118/ 156 (C)	2890.23	0.15	19.94	-0.00	-39.24	1.77
117/ 118/ 157 (C)	3339.88	-0.67	18.20	-0.00	-35.94	0.12
117/ 118/ 158 (C)	2662.43	-0.96	17.88	-0.00	-35.05	-1.81
117/ 118/ 159 (C)	2054.17	0.32	17.35	0.00	-34.05	0.85
117/ 118/ 160 (C)	3928.47	-1.94	19.27	-0.00	-37.94	-3.11
117/ 118/ 161 (C)	3095.15	-0.54	19.27	0.00	-38.02	-0.15
117/ 118/ 162 (C)	2711.90	-1.03	17.79	0.00	-34.86	-1.94
118/ 118/ 151 (C)	3779.39	-1.02	17.06	0.00	-38.72	-2.09
118/ 118/ 152 (C)	1991.25	-0.27	14.09	0.00	-32.00	-0.48
118/ 118/ 153 (C)	2042.98	-0.01	12.85	0.00	-29.20	0.25
118/ 118/ 154 (C)	3037.46	-0.34	18.68	0.00	-42.40	-0.51
118/ 118/ 155 (C)	2225.49	-0.91	14.27	-0.00	-32.40	-2.14
118/ 118/ 156 (C)	2890.23	0.50	17.28	-0.00	-39.24	1.77

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
118/ 118/ 157 (C)	3339.88	-0.22	15.80	-0.00	-35.94	0.12
118/ 118/ 158 (C)	2662.43	-0.81	15.46	-0.00	-35.05	-1.81
118/ 118/ 159 (C)	2054.17	0.33	15.01	0.00	-34.05	0.85
118/ 118/ 160 (C)	3928.47	-1.50	16.70	-0.00	-37.94	-3.11
118/ 118/ 161 (C)	3095.15	-0.24	16.72	0.00	-38.02	-0.15
118/ 118/ 162 (C)	2711.90	-0.87	15.37	0.00	-34.86	-1.94
118/ 119/ 151 (C)	3817.56	-1.02	17.06	0.00	-21.66	-1.06
118/ 119/ 152 (C)	2029.42	-0.27	14.09	0.00	-17.91	-0.21
118/ 119/ 153 (C)	2081.15	-0.01	12.85	0.00	-16.35	0.26
118/ 119/ 154 (C)	3075.64	-0.34	18.68	0.00	-23.72	-0.17
118/ 119/ 155 (C)	2263.66	-0.91	14.27	-0.00	-18.13	-1.24
118/ 119/ 156 (C)	2928.40	0.50	17.28	-0.00	-21.96	1.27
118/ 119/ 157 (C)	3378.05	-0.22	15.80	-0.00	-20.14	0.34
118/ 119/ 158 (C)	2700.60	-0.81	15.46	-0.00	-19.59	-0.99
118/ 119/ 159 (C)	2092.34	0.33	15.01	0.00	-19.04	0.51
118/ 119/ 160 (C)	3966.64	-1.50	16.70	-0.00	-21.24	-1.61
118/ 119/ 161 (C)	3133.32	-0.24	16.72	0.00	-21.30	0.09
118/ 119/ 162 (C)	2750.07	-0.87	15.37	0.00	-19.48	-1.07
119/ 119/ 151 (C)	3817.56	-0.64	12.01	0.00	-21.66	-1.06
119/ 119/ 152 (C)	2029.42	-0.15	9.93	0.00	-17.91	-0.21
119/ 119/ 153 (C)	2081.15	0.08	9.06	0.00	-16.35	0.26
119/ 119/ 154 (C)	3075.64	-0.15	13.15	0.00	-23.72	-0.17
119/ 119/ 155 (C)	2263.66	-0.67	10.05	-0.00	-18.13	-1.24
119/ 119/ 156 (C)	2928.40	0.56	12.17	-0.00	-21.96	1.27
119/ 119/ 157 (C)	3378.05	0.05	11.15	-0.00	-20.14	0.34
119/ 119/ 158 (C)	2700.60	-0.56	10.87	-0.00	-19.59	-0.99
119/ 119/ 159 (C)	2092.34	0.26	10.56	0.00	-19.04	0.51
119/ 119/ 160 (C)	3966.64	-0.96	11.77	-0.00	-21.24	-1.61
119/ 119/ 161 (C)	3133.32	-0.04	11.80	0.00	-21.30	0.09
119/ 119/ 162 (C)	2750.07	-0.60	10.81	0.00	-19.48	-1.07
119/ 120/ 151 (C)	3855.73	-0.64	12.01	0.00	-9.65	-0.42
119/ 120/ 152 (C)	2067.59	-0.15	9.93	0.00	-7.98	-0.07
119/ 120/ 153 (C)	2119.32	0.08	9.06	0.00	-7.29	0.18
119/ 120/ 154 (C)	3113.81	-0.15	13.15	0.00	-10.57	-0.01
119/ 120/ 155 (C)	2301.83	-0.67	10.05	-0.00	-8.08	-0.57
119/ 120/ 156 (C)	2966.57	0.56	12.17	-0.00	-9.79	0.71
119/ 120/ 157 (C)	3416.22	0.05	11.15	-0.00	-8.99	0.29
119/ 120/ 158 (C)	2738.77	-0.56	10.87	-0.00	-8.72	-0.43
119/ 120/ 159 (C)	2130.51	0.26	10.56	0.00	-8.48	0.25
119/ 120/ 160 (C)	4004.81	-0.96	11.77	-0.00	-9.47	-0.65
119/ 120/ 161 (C)	3171.49	-0.04	11.80	0.00	-9.50	0.13
119/ 120/ 162 (C)	2788.24	-0.60	10.81	0.00	-8.67	-0.47
120/ 120/ 151 (C)	3855.73	-0.32	6.88	0.00	-9.65	-0.42
120/ 120/ 152 (C)	2067.59	-0.06	5.70	0.00	-7.98	-0.07
120/ 120/ 153 (C)	2119.32	0.10	5.20	0.00	-7.29	0.18
120/ 120/ 154 (C)	3113.81	-0.03	7.54	0.00	-10.57	-0.01
120/ 120/ 155 (C)	2301.83	-0.40	5.77	-0.00	-8.08	-0.57
120/ 120/ 156 (C)	2966.57	0.45	6.98	-0.00	-9.79	0.71
120/ 120/ 157 (C)	3416.22	0.16	6.41	-0.00	-8.99	0.29
120/ 120/ 158 (C)	2738.77	-0.31	6.22	-0.00	-8.72	-0.43
120/ 120/ 159 (C)	2130.51	0.17	6.05	0.00	-8.48	0.25
120/ 120/ 160 (C)	4004.81	-0.49	6.76	-0.00	-9.47	-0.65

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
120/ 120/ 161 (C)	3171.49	0.06	6.78	0.00	-9.50	0.13
120/ 120/ 162 (C)	2788.24	-0.34	6.19	0.00	-8.67	-0.47
120/ 121/ 151 (C)	3893.90	-0.32	6.88	0.00	-2.76	-0.10
120/ 121/ 152 (C)	2105.76	-0.06	5.70	0.00	-2.29	-0.01
120/ 121/ 153 (C)	2157.49	0.10	5.20	0.00	-2.09	0.07
120/ 121/ 154 (C)	3151.98	-0.03	7.54	0.00	-3.03	0.02
120/ 121/ 155 (C)	2340.00	-0.40	5.77	-0.00	-2.31	-0.17
120/ 121/ 156 (C)	3004.74	0.45	6.98	-0.00	-2.81	0.26
120/ 121/ 157 (C)	3454.39	0.16	6.41	-0.00	-2.58	0.14
120/ 121/ 158 (C)	2776.94	-0.31	6.22	-0.00	-2.49	-0.12
120/ 121/ 159 (C)	2168.68	0.17	6.05	0.00	-2.43	0.08
120/ 121/ 160 (C)	4042.98	-0.49	6.76	-0.00	-2.72	-0.16
120/ 121/ 161 (C)	3209.66	0.06	6.78	0.00	-2.73	0.07
120/ 121/ 162 (C)	2826.41	-0.34	6.19	0.00	-2.48	-0.13
121/ 121/ 151 (C)	3893.90	-0.10	2.76	0.00	-2.76	-0.10
121/ 121/ 152 (C)	2105.76	-0.01	2.29	0.00	-2.29	-0.01
121/ 121/ 153 (C)	2157.49	0.07	2.09	0.00	-2.09	0.07
121/ 121/ 154 (C)	3151.98	0.02	3.03	0.00	-3.03	0.02
121/ 121/ 155 (C)	2340.00	-0.17	2.31	-0.00	-2.31	-0.17
121/ 121/ 156 (C)	3004.74	0.26	2.81	-0.00	-2.81	0.26
121/ 121/ 157 (C)	3454.39	0.14	2.58	-0.00	-2.58	0.14
121/ 121/ 158 (C)	2776.94	-0.12	2.49	-0.00	-2.49	-0.12
121/ 121/ 159 (C)	2168.68	0.08	2.43	0.00	-2.43	0.08
121/ 121/ 160 (C)	4042.98	-0.16	2.72	-0.00	-2.72	-0.16
121/ 121/ 161 (C)	3209.66	0.07	2.73	0.00	-2.73	0.07
121/ 121/ 162 (C)	2826.41	-0.13	2.48	0.00	-2.48	-0.13
121/ 122/ 151 (C)	3932.07	-0.10	2.76	0.00	-0.00	-0.00
121/ 122/ 152 (C)	2143.93	-0.01	2.29	0.00	-0.00	0.00
121/ 122/ 153 (C)	2195.66	0.07	2.09	0.00	0.00	-0.00
121/ 122/ 154 (C)	3190.15	0.02	3.03	0.00	-0.00	-0.00
121/ 122/ 155 (C)	2378.17	-0.17	2.31	-0.00	0.00	-0.00
121/ 122/ 156 (C)	3042.91	0.26	2.81	-0.00	0.00	-0.00
121/ 122/ 157 (C)	3492.56	0.14	2.58	-0.00	-0.00	-0.00
121/ 122/ 158 (C)	2815.11	-0.12	2.49	-0.00	0.00	0.00
121/ 122/ 159 (C)	2206.85	0.08	2.43	0.00	-0.00	-0.00
121/ 122/ 160 (C)	4081.15	-0.16	2.72	-0.00	-0.00	-0.00
121/ 122/ 161 (C)	3247.83	0.07	2.73	0.00	0.00	-0.00
121/ 122/ 162 (C)	2864.58	-0.13	2.48	0.00	0.00	0.00
201/ 201/ 151 (C)	2079.70	2.02	322.70	-0.00	44.47	89.82
201/ 201/ 152 (C)	999.72	5.44	262.94	0.00	42.49	42.88
201/ 201/ 153 (C)	1033.94	24.40	237.90	-0.00	41.65	98.94
201/ 201/ 154 (C)	1767.57	17.83	354.07	-0.00	45.51	99.02
201/ 201/ 155 (C)	1052.17	-25.77	266.99	0.00	42.62	-31.26
201/ 201/ 156 (C)	1749.66	67.35	325.47	-0.00	44.56	230.44
201/ 201/ 157 (C)	1749.66	51.88	294.20	0.00	43.52	225.77
201/ 201/ 158 (C)	1387.64	-12.76	292.59	0.00	43.47	13.36
201/ 201/ 159 (C)	1458.32	14.26	282.81	-0.00	43.14	30.59
201/ 201/ 160 (C)	1857.75	-1.50	313.51	-0.00	44.16	113.89
201/ 201/ 161 (C)	1756.38	30.83	312.69	-0.00	44.13	142.69
201/ 201/ 162 (C)	1402.35	-14.08	290.94	0.00	43.41	12.57
201/ 202/ 151 (C)	2117.87	2.02	322.70	-0.00	367.17	87.81
201/ 202/ 152 (C)	1037.89	5.44	262.94	0.00	305.42	37.44

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
201/ 202/ 153 (C)	1072.11	24.40	237.90	-0.00	279.55	74.54
201/ 202/ 154 (C)	1805.74	17.83	354.07	-0.00	399.58	81.19
201/ 202/ 155 (C)	1090.34	-25.77	266.99	0.00	309.61	-5.49
201/ 202/ 156 (C)	1787.83	67.35	325.47	-0.00	370.03	163.09
201/ 202/ 157 (C)	1787.83	51.88	294.20	0.00	337.72	173.89
201/ 202/ 158 (C)	1425.81	-12.76	292.59	0.00	336.06	26.12
201/ 202/ 159 (C)	1496.49	14.26	282.81	-0.00	325.95	16.33
201/ 202/ 160 (C)	1895.92	-1.50	313.51	-0.00	357.67	115.39
201/ 202/ 161 (C)	1794.55	30.83	312.69	-0.00	356.82	111.86
201/ 202/ 162 (C)	1440.53	-14.08	290.94	0.00	334.36	26.65
202/ 202/ 151 (C)	2117.87	2.02	322.70	0.00	367.17	87.81
202/ 202/ 152 (C)	1037.89	5.44	262.94	0.00	305.43	37.44
202/ 202/ 153 (C)	1072.11	24.40	237.90	0.00	279.56	74.54
202/ 202/ 154 (C)	1805.74	17.83	354.07	-0.00	399.58	81.19
202/ 202/ 155 (C)	1090.34	-25.77	266.99	-0.00	309.61	-5.49
202/ 202/ 156 (C)	1787.83	67.35	325.47	-0.00	370.03	163.09
202/ 202/ 157 (C)	1787.83	51.88	294.20	-0.00	337.73	173.89
202/ 202/ 158 (C)	1425.81	-12.76	292.59	0.00	336.06	26.12
202/ 202/ 159 (C)	1496.49	14.26	282.81	-0.00	325.95	16.33
202/ 202/ 160 (C)	1895.92	-1.50	313.51	-0.00	357.68	115.39
202/ 202/ 161 (C)	1794.55	30.83	312.69	-0.00	356.82	111.86
202/ 202/ 162 (C)	1440.53	-14.08	290.94	0.00	334.36	26.65
202/ 203/ 151 (C)	2156.04	2.02	322.70	0.00	689.88	85.79
202/ 203/ 152 (C)	1076.06	5.44	262.94	0.00	568.37	32.00
202/ 203/ 153 (C)	1110.28	24.40	237.90	0.00	517.46	50.13
202/ 203/ 154 (C)	1843.91	17.83	354.07	-0.00	753.64	63.36
202/ 203/ 155 (C)	1128.51	-25.77	266.99	-0.00	576.61	20.27
202/ 203/ 156 (C)	1826.00	67.35	325.47	-0.00	695.50	95.74
202/ 203/ 157 (C)	1826.00	51.88	294.20	-0.00	631.93	122.01
202/ 203/ 158 (C)	1463.98	-12.76	292.59	0.00	628.65	38.89
202/ 203/ 159 (C)	1534.66	14.26	282.81	-0.00	608.76	2.07
202/ 203/ 160 (C)	1934.10	-1.50	313.51	-0.00	671.19	116.89
202/ 203/ 161 (C)	1832.72	30.83	312.69	-0.00	669.51	81.03
202/ 203/ 162 (C)	1478.70	-14.08	290.94	0.00	625.30	40.73
203/ 203/ 151 (C)	2156.04	4.16	272.01	-0.00	689.88	85.79
203/ 203/ 152 (C)	1076.06	5.77	221.46	-0.00	568.37	32.00
203/ 203/ 153 (C)	1110.28	23.36	200.29	-0.00	517.46	50.13
203/ 203/ 154 (C)	1843.91	17.80	298.53	-0.00	753.64	63.36
203/ 203/ 155 (C)	1128.51	-22.67	224.89	-0.00	576.61	20.27
203/ 203/ 156 (C)	1826.00	63.31	274.35	-0.00	695.50	95.74
203/ 203/ 157 (C)	1826.00	50.09	247.90	-0.00	631.93	122.01
203/ 203/ 158 (C)	1463.98	-10.44	246.54	-0.00	628.65	38.89
203/ 203/ 159 (C)	1534.66	12.91	238.27	-0.00	608.76	2.07
203/ 203/ 160 (C)	1934.10	1.84	264.23	-0.00	671.19	116.89
203/ 203/ 161 (C)	1832.72	30.00	263.54	-0.00	669.51	81.03
203/ 203/ 162 (C)	1478.70	-11.58	245.15	-0.00	625.30	40.73
203/ 204/ 151 (C)	2194.21	4.16	272.01	-0.00	961.88	81.63
203/ 204/ 152 (C)	1114.23	5.77	221.46	-0.00	789.83	26.23
203/ 204/ 153 (C)	1148.45	23.36	200.29	-0.00	717.74	26.77
203/ 204/ 154 (C)	1882.08	17.80	298.53	-0.00	1052.18	45.56
203/ 204/ 155 (C)	1166.68	-22.67	224.89	-0.00	801.50	42.94
203/ 204/ 156 (C)	1864.17	63.31	274.35	-0.00	969.85	32.43

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
203/ 204/ 157 (C)	1864.17	50.09	247.90	-0.00	879.84	71.92
203/ 204/ 158 (C)	1502.16	-10.44	246.54	-0.00	875.19	49.33
203/ 204/ 159 (C)	1572.83	12.91	238.27	-0.00	847.02	-10.83
203/ 204/ 160 (C)	1972.27	1.84	264.23	-0.00	935.42	115.05
203/ 204/ 161 (C)	1870.89	30.00	263.54	-0.00	933.05	51.03
203/ 204/ 162 (C)	1516.87	-11.58	245.15	-0.00	870.45	52.31
204/ 204/ 151 (C)	2194.21	12.26	28.44	-0.00	961.88	81.63
204/ 204/ 152 (C)	1114.23	6.33	22.33	0.00	789.83	26.23
204/ 204/ 153 (C)	1148.45	15.87	19.78	0.00	717.74	26.77
204/ 204/ 154 (C)	1882.08	15.18	31.64	-0.00	1052.18	45.56
204/ 204/ 155 (C)	1166.68	-6.94	22.75	0.00	801.50	42.94
204/ 204/ 156 (C)	1864.17	38.08	28.72	-0.00	969.85	32.43
204/ 204/ 157 (C)	1864.17	35.81	25.53	0.00	879.84	71.92
204/ 204/ 158 (C)	1502.16	0.43	25.36	0.00	875.19	49.33
204/ 204/ 159 (C)	1572.83	5.62	24.36	0.00	847.02	-10.83
204/ 204/ 160 (C)	1972.27	15.11	27.50	-0.00	935.42	115.05
204/ 204/ 161 (C)	1870.89	22.42	27.42	-0.00	933.05	51.03
204/ 204/ 162 (C)	1516.87	0.18	25.20	-0.00	870.45	52.31
204/ 205/ 151 (C)	2232.38	12.26	28.44	-0.00	990.32	69.37
204/ 205/ 152 (C)	1152.40	6.33	22.33	0.00	812.16	19.90
204/ 205/ 153 (C)	1186.62	15.87	19.78	0.00	737.52	10.90
204/ 205/ 154 (C)	1920.25	15.18	31.64	-0.00	1083.82	30.38
204/ 205/ 155 (C)	1204.85	-6.94	22.75	0.00	824.24	49.88
204/ 205/ 156 (C)	1902.34	38.08	28.72	-0.00	998.57	-5.65
204/ 205/ 157 (C)	1902.34	35.81	25.53	0.00	905.36	36.11
204/ 205/ 158 (C)	1540.33	0.43	25.36	0.00	900.56	48.90
204/ 205/ 159 (C)	1611.00	5.62	24.36	0.00	871.39	-16.46
204/ 205/ 160 (C)	2010.44	15.11	27.50	-0.00	962.92	99.94
204/ 205/ 161 (C)	1909.06	22.42	27.42	-0.00	960.46	28.61
204/ 205/ 162 (C)	1555.04	0.18	25.20	-0.00	895.65	52.12
205/ 205/ 151 (C)	2232.38	15.01	-113.45	0.00	990.32	69.37
205/ 205/ 152 (C)	1152.40	5.70	-93.53	0.00	812.16	19.90
205/ 205/ 153 (C)	1186.62	9.27	-85.18	0.00	737.52	10.90
205/ 205/ 154 (C)	1920.25	11.44	-123.90	0.00	1083.82	30.38
205/ 205/ 155 (C)	1204.85	2.98	-94.88	0.00	824.24	49.88
205/ 205/ 156 (C)	1902.34	18.15	-114.37	0.00	998.57	-5.65
205/ 205/ 157 (C)	1902.34	22.40	-103.95	0.00	905.36	36.11
205/ 205/ 158 (C)	1540.33	6.51	-103.41	0.00	900.56	48.90
205/ 205/ 159 (C)	1611.00	0.67	-100.15	0.00	871.39	-16.46
205/ 205/ 160 (C)	2010.44	20.36	-110.38	0.00	962.92	99.94
205/ 205/ 161 (C)	1909.06	14.80	-110.11	-0.00	960.46	28.61
205/ 205/ 162 (C)	1555.04	6.80	-102.86	0.00	895.65	52.12
205/ 206/ 151 (C)	2270.55	15.01	-113.45	0.00	876.88	54.36
205/ 206/ 152 (C)	1190.57	5.70	-93.53	0.00	718.64	14.20
205/ 206/ 153 (C)	1224.79	9.27	-85.18	0.00	652.34	1.63
205/ 206/ 154 (C)	1958.42	11.44	-123.90	0.00	959.92	18.94
205/ 206/ 155 (C)	1243.02	2.98	-94.88	0.00	729.37	46.90
205/ 206/ 156 (C)	1940.51	18.15	-114.37	0.00	884.20	-23.80
205/ 206/ 157 (C)	1940.51	22.40	-103.95	0.00	801.42	13.71
205/ 206/ 158 (C)	1578.50	6.51	-103.41	0.00	797.15	42.39
205/ 206/ 159 (C)	1649.17	0.67	-100.15	0.00	771.24	-17.12
205/ 206/ 160 (C)	2048.61	20.36	-110.38	0.00	852.54	79.57

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
205/ 206/ 161 (C)	1947.23	14.80	-110.11	-0.00	850.36	13.81
205/ 206/ 162 (C)	1593.21	6.80	-102.86	0.00	792.79	45.32
206/ 206/ 151 (C)	2270.55	14.54	-157.44	-0.00	876.88	54.36
206/ 206/ 152 (C)	1190.57	4.86	-129.36	-0.00	718.64	14.20
206/ 206/ 153 (C)	1224.79	5.72	-117.60	-0.00	652.34	1.63
206/ 206/ 154 (C)	1958.42	8.78	-172.18	-0.00	959.92	18.94
206/ 206/ 155 (C)	1243.02	6.57	-131.27	-0.00	729.37	46.90
206/ 206/ 156 (C)	1940.51	8.44	-158.74	-0.00	884.20	-23.80
206/ 206/ 157 (C)	1940.51	14.81	-144.05	-0.00	801.42	13.71
206/ 206/ 158 (C)	1578.50	8.23	-143.30	-0.00	797.15	42.39
206/ 206/ 159 (C)	1649.17	-1.35	-138.70	-0.00	771.24	-17.12
206/ 206/ 160 (C)	2048.61	20.32	-153.12	-0.00	852.54	79.57
206/ 206/ 161 (C)	1947.23	10.27	-152.74	-0.00	850.36	13.81
206/ 206/ 162 (C)	1593.21	8.70	-142.52	-0.00	792.79	45.32
206/ 207/ 151 (C)	2308.72	14.54	-157.44	-0.00	719.43	39.82
206/ 207/ 152 (C)	1228.74	4.86	-129.36	-0.00	589.27	9.34
206/ 207/ 153 (C)	1262.96	5.72	-117.60	-0.00	534.74	-4.09
206/ 207/ 154 (C)	1996.59	8.78	-172.18	-0.00	787.74	10.16
206/ 207/ 155 (C)	1281.19	6.57	-131.27	-0.00	598.10	40.32
206/ 207/ 156 (C)	1978.68	8.44	-158.74	-0.00	725.46	-32.24
206/ 207/ 157 (C)	1978.68	14.81	-144.05	-0.00	657.36	-1.10
206/ 207/ 158 (C)	1616.67	8.23	-143.30	-0.00	653.85	34.16
206/ 207/ 159 (C)	1687.34	-1.35	-138.70	-0.00	632.54	-15.78
206/ 207/ 160 (C)	2086.78	20.32	-153.12	-0.00	699.41	59.26
206/ 207/ 161 (C)	1985.40	10.27	-152.74	-0.00	697.62	3.54
206/ 207/ 162 (C)	1631.38	8.70	-142.52	-0.00	650.26	36.62
207/ 207/ 151 (C)	2308.72	12.76	-167.44	-0.00	719.43	39.82
207/ 207/ 152 (C)	1228.74	3.86	-137.39	-0.00	589.27	9.34
207/ 207/ 153 (C)	1262.96	3.01	-124.80	-0.00	534.74	-4.09
207/ 207/ 154 (C)	1996.59	6.29	-183.21	-0.00	787.74	10.16
207/ 207/ 155 (C)	1281.19	8.04	-139.42	-0.00	598.10	40.32
207/ 207/ 156 (C)	1978.68	1.78	-168.83	-0.00	725.46	-32.24
207/ 207/ 157 (C)	1978.68	8.76	-153.11	-0.00	657.36	-1.10
207/ 207/ 158 (C)	1616.67	8.40	-152.30	-0.00	653.85	34.16
207/ 207/ 159 (C)	1687.34	-2.41	-147.38	-0.00	632.54	-15.78
207/ 207/ 160 (C)	2086.78	18.19	-162.82	-0.00	699.41	59.26
207/ 207/ 161 (C)	1985.40	6.51	-162.40	-0.00	697.62	3.54
207/ 207/ 162 (C)	1631.38	8.93	-151.47	-0.00	650.26	36.62
207/ 208/ 151 (C)	2346.89	12.76	-167.44	-0.00	551.99	27.06
207/ 208/ 152 (C)	1266.92	3.86	-137.39	-0.00	451.89	5.47
207/ 208/ 153 (C)	1301.13	3.01	-124.80	-0.00	409.94	-7.10
207/ 208/ 154 (C)	2034.76	6.29	-183.21	-0.00	604.53	3.86
207/ 208/ 155 (C)	1319.36	8.04	-139.42	-0.00	458.67	32.29
207/ 208/ 156 (C)	2016.85	1.78	-168.83	-0.00	556.63	-34.02
207/ 208/ 157 (C)	2016.85	8.76	-153.11	-0.00	504.26	-9.87
207/ 208/ 158 (C)	1654.84	8.40	-152.30	-0.00	501.56	25.76
207/ 208/ 159 (C)	1725.51	-2.41	-147.38	-0.00	485.16	-13.37
207/ 208/ 160 (C)	2124.95	18.19	-162.82	-0.00	536.60	41.06
207/ 208/ 161 (C)	2023.57	6.51	-162.40	-0.00	535.22	-2.98
207/ 208/ 162 (C)	1669.55	8.93	-151.47	-0.00	498.80	27.68
208/ 208/ 151 (C)	2346.89	10.39	-156.38	-0.00	551.99	27.06
208/ 208/ 152 (C)	1266.92	2.87	-128.21	0.00	451.89	5.47

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
208/ 208/ 153 (C)	1301.13	1.08	-116.41	-0.00	409.94	-7.10
208/ 208/ 154 (C)	2034.76	4.16	-171.17	0.00	604.53	3.86
208/ 208/ 155 (C)	1319.36	8.09	-130.12	0.00	458.67	32.29
208/ 208/ 156 (C)	2016.85	-2.39	-157.69	0.00	556.63	-34.02
208/ 208/ 157 (C)	2016.85	4.25	-142.95	-0.00	504.26	-9.87
208/ 208/ 158 (C)	1654.84	7.65	-142.19	-0.00	501.56	25.76
208/ 208/ 159 (C)	1725.51	-2.80	-137.58	0.00	485.16	-13.37
208/ 208/ 160 (C)	2124.95	15.07	-152.05	0.00	536.60	41.06
208/ 208/ 161 (C)	2023.57	3.60	-151.66	-0.00	535.22	-2.98
208/ 208/ 162 (C)	1669.55	8.16	-141.41	0.00	498.80	27.68
208/ 209/ 151 (C)	2385.06	10.39	-156.38	-0.00	395.61	16.67
208/ 209/ 152 (C)	1305.09	2.87	-128.21	0.00	323.68	2.60
208/ 209/ 153 (C)	1339.30	1.08	-116.41	-0.00	293.54	-8.18
208/ 209/ 154 (C)	2072.93	4.16	-171.17	0.00	433.36	-0.30
208/ 209/ 155 (C)	1357.53	8.09	-130.12	0.00	328.55	24.19
208/ 209/ 156 (C)	2055.02	-2.39	-157.69	0.00	398.94	-31.63
208/ 209/ 157 (C)	2055.02	4.25	-142.95	-0.00	361.31	-14.12
208/ 209/ 158 (C)	1693.01	7.65	-142.19	-0.00	359.37	18.11
208/ 209/ 159 (C)	1763.68	-2.80	-137.58	0.00	347.59	-10.56
208/ 209/ 160 (C)	2163.12	15.07	-152.05	0.00	384.55	25.99
208/ 209/ 161 (C)	2061.74	3.60	-151.66	-0.00	383.56	-6.58
208/ 209/ 162 (C)	1707.72	8.16	-141.41	0.00	357.38	19.52
209/ 209/ 151 (C)	2385.06	7.94	-134.28	-0.00	395.61	16.67
209/ 209/ 152 (C)	1305.09	1.99	-110.02	-0.00	323.68	2.60
209/ 209/ 153 (C)	1339.30	-0.19	-99.85	-0.00	293.54	-8.18
209/ 209/ 154 (C)	2072.93	2.47	-147.01	-0.00	433.36	-0.30
209/ 209/ 155 (C)	1357.53	7.33	-111.66	-0.00	328.55	24.19
209/ 209/ 156 (C)	2055.02	-4.67	-135.40	-0.00	398.94	-31.63
209/ 209/ 157 (C)	2055.02	1.10	-122.71	-0.00	361.31	-14.12
209/ 209/ 158 (C)	1693.01	6.44	-122.05	-0.00	359.37	18.11
209/ 209/ 159 (C)	1763.68	-2.76	-118.08	-0.00	347.59	-10.56
209/ 209/ 160 (C)	2163.12	11.70	-130.54	-0.00	384.55	25.99
209/ 209/ 161 (C)	2061.74	1.49	-130.21	-0.00	383.56	-6.58
209/ 209/ 162 (C)	1707.72	6.89	-121.38	-0.00	357.38	19.52
209/ 210/ 151 (C)	2423.23	7.94	-134.28	-0.00	261.34	8.73
209/ 210/ 152 (C)	1343.26	1.99	-110.02	-0.00	213.66	0.62
209/ 210/ 153 (C)	1377.47	-0.19	-99.85	-0.00	193.68	-7.99
209/ 210/ 154 (C)	2111.10	2.47	-147.01	-0.00	286.36	-2.77
209/ 210/ 155 (C)	1395.70	7.33	-111.66	-0.00	216.89	16.86
209/ 210/ 156 (C)	2093.19	-4.67	-135.40	-0.00	263.54	-26.96
209/ 210/ 157 (C)	2093.19	1.10	-122.71	-0.00	238.60	-15.22
209/ 210/ 158 (C)	1731.18	6.44	-122.05	-0.00	237.31	11.67
209/ 210/ 159 (C)	1801.85	-2.76	-118.08	-0.00	229.51	-7.80
209/ 210/ 160 (C)	2201.29	11.70	-130.54	-0.00	254.00	14.29
209/ 210/ 161 (C)	2099.91	1.49	-130.21	-0.00	253.35	-8.06
209/ 210/ 162 (C)	1745.89	6.89	-121.38	-0.00	236.00	12.63
210/ 210/ 151 (C)	2423.23	5.71	-108.32	-0.00	261.34	8.73
210/ 210/ 152 (C)	1343.26	1.27	-88.71	-0.00	213.66	0.62
210/ 210/ 153 (C)	1377.47	-0.95	-80.49	-0.00	193.68	-7.99
210/ 210/ 154 (C)	2111.10	1.20	-118.62	-0.00	286.36	-2.77
210/ 210/ 155 (C)	1395.70	6.18	-90.04	-0.00	216.89	16.86
210/ 210/ 156 (C)	2093.19	-5.63	-109.23	-0.00	263.54	-26.96

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
210/ 210/ 157 (C)	2093.19	-0.92	-98.97	-0.00	238.60	-15.22
210/ 210/ 158 (C)	1731.18	5.11	-98.44	-0.00	237.31	11.67
210/ 210/ 159 (C)	1801.85	-2.48	-95.23	-0.00	229.51	-7.80
210/ 210/ 160 (C)	2201.29	8.56	-105.31	-0.00	254.00	14.29
210/ 210/ 161 (C)	2099.91	0.06	-105.03	-0.00	253.35	-8.06
210/ 210/ 162 (C)	1745.89	5.48	-97.90	-0.00	236.00	12.63
210/ 211/ 151 (C)	2461.40	5.71	-108.32	-0.00	153.01	3.03
210/ 211/ 152 (C)	1381.43	1.27	-88.71	-0.00	124.95	-0.65
210/ 211/ 153 (C)	1415.65	-0.95	-80.49	-0.00	113.20	-7.05
210/ 211/ 154 (C)	2149.27	1.20	-118.62	-0.00	167.74	-3.97
210/ 211/ 155 (C)	1433.87	6.18	-90.04	-0.00	126.86	10.68
210/ 211/ 156 (C)	2131.36	-5.63	-109.23	-0.00	154.31	-21.34
210/ 211/ 157 (C)	2131.36	-0.92	-98.97	-0.00	139.63	-14.30
210/ 211/ 158 (C)	1769.35	5.11	-98.44	-0.00	138.88	6.56
210/ 211/ 159 (C)	1840.02	-2.48	-95.23	-0.00	134.28	-5.32
210/ 211/ 160 (C)	2239.46	8.56	-105.31	-0.00	148.70	5.74
210/ 211/ 161 (C)	2138.08	0.06	-105.03	-0.00	148.31	-8.12
210/ 211/ 162 (C)	1784.06	5.48	-97.90	-0.00	138.10	7.15
211/ 211/ 151 (C)	2461.40	3.86	-83.32	-0.00	153.01	3.03
211/ 211/ 152 (C)	1381.43	0.72	-68.19	-0.00	124.95	-0.65
211/ 211/ 153 (C)	1415.65	-1.33	-61.86	0.00	113.20	-7.05
211/ 211/ 154 (C)	2149.27	0.33	-91.26	-0.00	167.74	-3.97
211/ 211/ 155 (C)	1433.87	4.96	-69.22	-0.00	126.86	10.68
211/ 211/ 156 (C)	2131.36	-5.74	-84.02	0.00	154.31	-21.34
211/ 211/ 157 (C)	2131.36	-2.08	-76.11	-0.00	139.63	-14.30
211/ 211/ 158 (C)	1769.35	3.86	-75.70	-0.00	138.88	6.56
211/ 211/ 159 (C)	1840.02	-2.10	-73.22	-0.00	134.28	-5.32
211/ 211/ 160 (C)	2239.46	5.91	-80.99	-0.00	148.70	5.74
211/ 211/ 161 (C)	2138.08	-0.82	-80.79	0.00	148.31	-8.12
211/ 211/ 162 (C)	1784.06	4.15	-75.28	-0.00	138.10	7.15
211/ 212/ 151 (C)	2499.57	3.86	-83.32	-0.00	69.69	-0.83
211/ 212/ 152 (C)	1419.60	0.72	-68.19	-0.00	56.76	-1.36
211/ 212/ 153 (C)	1453.82	-1.33	-61.86	0.00	51.34	-5.72
211/ 212/ 154 (C)	2187.44	0.33	-91.26	-0.00	76.48	-4.29
211/ 212/ 155 (C)	1472.04	4.96	-69.22	-0.00	57.64	5.72
211/ 212/ 156 (C)	2169.53	-5.74	-84.02	0.00	70.29	-15.59
211/ 212/ 157 (C)	2169.53	-2.08	-76.11	-0.00	63.52	-12.22
211/ 212/ 158 (C)	1807.52	3.86	-75.70	-0.00	63.18	2.71
211/ 212/ 159 (C)	1878.19	-2.10	-73.22	-0.00	61.06	-3.22
211/ 212/ 160 (C)	2277.63	5.91	-80.99	-0.00	67.70	-0.17
211/ 212/ 161 (C)	2176.25	-0.82	-80.79	0.00	67.52	-7.30
211/ 212/ 162 (C)	1822.23	4.15	-75.28	-0.00	62.82	2.99
212/ 212/ 151 (C)	2499.57	2.45	-62.11	-0.00	69.69	-0.83
212/ 212/ 152 (C)	1419.60	0.33	-50.80	-0.00	56.76	-1.36
212/ 212/ 153 (C)	1453.82	-1.47	-46.07	-0.00	51.34	-5.72
212/ 212/ 154 (C)	2187.44	-0.23	-68.04	-0.00	76.48	-4.29
212/ 212/ 155 (C)	1472.04	3.86	-51.57	-0.00	57.64	5.72
212/ 212/ 156 (C)	2169.53	-5.40	-62.63	-0.00	70.29	-15.59
212/ 212/ 157 (C)	2169.53	-2.64	-56.72	-0.00	63.52	-12.22
212/ 212/ 158 (C)	1807.52	2.82	-56.41	-0.00	63.18	2.71
212/ 212/ 159 (C)	1878.19	-1.72	-54.56	-0.00	61.06	-3.22
212/ 212/ 160 (C)	2277.63	3.87	-60.37	-0.00	67.70	-0.17

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
212/ 212/ 161 (C)	2176.25	-1.30	-60.21	-0.00	67.52	-7.30
212/ 212/ 162 (C)	1822.23	3.05	-56.10	-0.00	62.82	2.99
212/ 213/ 151 (C)	2537.74	2.45	-62.11	-0.00	7.59	-3.28
212/ 213/ 152 (C)	1457.77	0.33	-50.80	-0.00	5.96	-1.69
212/ 213/ 153 (C)	1491.99	-1.47	-46.07	-0.00	5.27	-4.25
212/ 213/ 154 (C)	2225.61	-0.23	-68.04	-0.00	8.44	-4.06
212/ 213/ 155 (C)	1510.21	3.86	-51.57	-0.00	6.07	1.86
212/ 213/ 156 (C)	2207.71	-5.40	-62.63	-0.00	7.66	-10.19
212/ 213/ 157 (C)	2207.71	-2.64	-56.72	-0.00	6.81	-9.58
212/ 213/ 158 (C)	1845.69	2.82	-56.41	-0.00	6.76	-0.12
212/ 213/ 159 (C)	1916.36	-1.72	-54.56	-0.00	6.50	-1.50
212/ 213/ 160 (C)	2315.80	3.87	-60.37	-0.00	7.34	-4.05
212/ 213/ 161 (C)	2214.42	-1.30	-60.21	-0.00	7.31	-6.00
212/ 213/ 162 (C)	1860.40	3.05	-56.10	-0.00	6.72	-0.05
213/ 213/ 151 (C)	2537.74	1.48	-46.00	-0.00	7.59	-3.28
213/ 213/ 152 (C)	1457.77	0.08	-37.61	-0.00	5.96	-1.69
213/ 213/ 153 (C)	1491.99	-1.47	-34.09	-0.00	5.27	-4.25
213/ 213/ 154 (C)	2225.61	-0.55	-50.41	-0.00	8.44	-4.06
213/ 213/ 155 (C)	1510.21	2.99	-38.18	-0.00	6.07	1.86
213/ 213/ 156 (C)	2207.71	-4.89	-46.39	-0.00	7.66	-10.19
213/ 213/ 157 (C)	2207.71	-2.82	-42.00	0.00	6.81	-9.58
213/ 213/ 158 (C)	1845.69	2.05	-41.77	0.00	6.76	-0.12
213/ 213/ 159 (C)	1916.36	-1.39	-40.40	0.00	6.50	-1.50
213/ 213/ 160 (C)	2315.80	2.45	-44.71	-0.00	7.34	-4.05
213/ 213/ 161 (C)	2214.42	-1.51	-44.59	0.00	7.31	-6.00
213/ 213/ 162 (C)	1860.40	2.22	-41.54	0.00	6.72	-0.05
213/ 214/ 151 (C)	2575.91	1.48	-46.00	-0.00	-38.42	-4.77
213/ 214/ 152 (C)	1495.94	0.08	-37.61	-0.00	-31.65	-1.78
213/ 214/ 153 (C)	1530.16	-1.47	-34.09	-0.00	-28.81	-2.78
213/ 214/ 154 (C)	2263.78	-0.55	-50.41	-0.00	-41.97	-3.51
213/ 214/ 155 (C)	1548.39	2.99	-38.18	-0.00	-32.11	-1.13
213/ 214/ 156 (C)	2245.88	-4.89	-46.39	-0.00	-38.73	-5.30
213/ 214/ 157 (C)	2245.88	-2.82	-42.00	0.00	-35.19	-6.76
213/ 214/ 158 (C)	1883.86	2.05	-41.77	0.00	-35.01	-2.16
213/ 214/ 159 (C)	1954.54	-1.39	-40.40	0.00	-33.90	-0.11
213/ 214/ 160 (C)	2353.97	2.45	-44.71	-0.00	-37.38	-6.49
213/ 214/ 161 (C)	2252.59	-1.51	-44.59	0.00	-37.28	-4.49
213/ 214/ 162 (C)	1898.57	2.22	-41.54	0.00	-34.82	-2.27
214/ 214/ 151 (C)	2575.91	0.89	-35.19	-0.00	-38.42	-4.77
214/ 214/ 152 (C)	1495.94	-0.06	-28.75	-0.00	-31.65	-1.78
214/ 214/ 153 (C)	1530.16	-1.40	-26.05	-0.00	-28.81	-2.78
214/ 214/ 154 (C)	2263.78	-0.69	-38.57	-0.00	-41.97	-3.51
214/ 214/ 155 (C)	1548.39	2.38	-29.19	-0.00	-32.11	-1.13
214/ 214/ 156 (C)	2245.88	-4.39	-35.49	-0.00	-38.73	-5.30
214/ 214/ 157 (C)	2245.88	-2.79	-32.12	-0.00	-35.19	-6.76
214/ 214/ 158 (C)	1883.86	1.53	-31.95	-0.00	-35.01	-2.16
214/ 214/ 159 (C)	1954.54	-1.15	-30.89	-0.00	-33.90	-0.11
214/ 214/ 160 (C)	2353.97	1.56	-34.20	-0.00	-37.38	-6.49
214/ 214/ 161 (C)	2252.59	-1.55	-34.11	-0.00	-37.28	-4.49
214/ 214/ 162 (C)	1898.57	1.67	-31.77	-0.00	-34.82	-2.27
214/ 215/ 151 (C)	2614.08	0.89	-35.19	-0.00	-73.61	-5.66
214/ 215/ 152 (C)	1534.11	-0.06	-28.75	-0.00	-60.40	-1.72

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
214/ 215/ 153 (C)	1568.33	-1.40	-26.05	-0.00	-54.87	-1.38
214/ 215/ 154 (C)	2301.95	-0.69	-38.57	-0.00	-80.54	-2.82
214/ 215/ 155 (C)	1586.56	2.38	-29.19	-0.00	-61.30	-3.51
214/ 215/ 156 (C)	2284.05	-4.39	-35.49	-0.00	-74.22	-0.91
214/ 215/ 157 (C)	2284.05	-2.79	-32.12	-0.00	-67.31	-3.98
214/ 215/ 158 (C)	1922.03	1.53	-31.95	-0.00	-66.95	-3.70
214/ 215/ 159 (C)	1992.71	-1.15	-30.89	-0.00	-64.79	1.04
214/ 215/ 160 (C)	2392.14	1.56	-34.20	-0.00	-71.58	-8.06
214/ 215/ 161 (C)	2290.76	-1.55	-34.11	-0.00	-71.40	-2.94
214/ 215/ 162 (C)	1936.74	1.67	-31.77	-0.00	-66.59	-3.93
215/ 215/ 151 (C)	2614.08	-0.82	0.10	-0.00	-73.61	-5.66
215/ 215/ 152 (C)	1534.11	-0.39	0.14	-0.00	-60.40	-1.72
215/ 215/ 153 (C)	1568.33	-0.92	0.15	-0.00	-54.87	-1.38
215/ 215/ 154 (C)	2301.95	-0.91	0.08	-0.00	-80.54	-2.82
215/ 215/ 155 (C)	1586.56	0.31	0.14	-0.00	-61.30	-3.51
215/ 215/ 156 (C)	2284.05	-2.15	0.10	-0.00	-74.22	-0.91
215/ 215/ 157 (C)	2284.05	-2.10	0.12	-0.00	-67.31	-3.98
215/ 215/ 158 (C)	1922.03	-0.11	0.12	-0.00	-66.95	-3.70
215/ 215/ 159 (C)	1992.71	-0.29	0.13	-0.00	-64.79	1.04
215/ 215/ 160 (C)	2392.14	-1.03	0.11	-0.00	-71.58	-8.06
215/ 215/ 161 (C)	2290.76	-1.32	0.11	-0.00	-71.40	-2.94
215/ 215/ 162 (C)	1936.74	-0.10	0.12	-0.00	-66.59	-3.93
215/ 216/ 151 (C)	2652.25	-0.82	0.10	-0.00	-73.51	-4.84
215/ 216/ 152 (C)	1572.28	-0.39	0.14	-0.00	-60.26	-1.33
215/ 216/ 153 (C)	1606.50	-0.92	0.15	-0.00	-54.71	-0.46
215/ 216/ 154 (C)	2340.13	-0.91	0.08	-0.00	-80.46	-1.91
215/ 216/ 155 (C)	1624.73	0.31	0.14	-0.00	-61.16	-3.82
215/ 216/ 156 (C)	2322.22	-2.15	0.10	-0.00	-74.12	1.24
215/ 216/ 157 (C)	2322.22	-2.10	0.12	-0.00	-67.19	-1.88
215/ 216/ 158 (C)	1960.20	-0.11	0.12	-0.00	-66.83	-3.59
215/ 216/ 159 (C)	2030.88	-0.29	0.13	-0.00	-64.67	1.33
215/ 216/ 160 (C)	2430.31	-1.03	0.11	-0.00	-71.47	-7.03
215/ 216/ 161 (C)	2328.93	-1.32	0.11	-0.00	-71.29	-1.62
215/ 216/ 162 (C)	1974.91	-0.10	0.12	-0.00	-66.47	-3.83
216/ 216/ 151 (C)	2652.25	-1.40	15.90	-0.00	-73.51	-4.84
216/ 216/ 152 (C)	1572.28	-0.46	13.06	-0.00	-60.26	-1.33
216/ 216/ 153 (C)	1606.50	-0.50	11.87	-0.00	-54.71	-0.46
216/ 216/ 154 (C)	2340.13	-0.81	17.39	-0.00	-80.46	-1.91
216/ 216/ 155 (C)	1624.73	-0.69	13.25	-0.00	-61.16	-3.82
216/ 216/ 156 (C)	2322.22	-0.68	16.03	-0.00	-74.12	1.24
216/ 216/ 157 (C)	2322.22	-1.32	14.55	-0.00	-67.19	-1.88
216/ 216/ 158 (C)	1960.20	-0.82	14.47	-0.00	-66.83	-3.59
216/ 216/ 159 (C)	2030.88	0.16	14.00	-0.00	-64.67	1.33
216/ 216/ 160 (C)	2430.31	-1.97	15.46	-0.00	-71.47	-7.03
216/ 216/ 161 (C)	2328.93	-0.93	15.42	-0.00	-71.29	-1.62
216/ 216/ 162 (C)	1974.91	-0.87	14.39	-0.00	-66.47	-3.83
216/ 217/ 151 (C)	2690.42	-1.40	15.90	-0.00	-57.61	-3.44
216/ 217/ 152 (C)	1610.45	-0.46	13.06	-0.00	-47.20	-0.87
216/ 217/ 153 (C)	1644.67	-0.50	11.87	-0.00	-42.84	0.04
216/ 217/ 154 (C)	2378.30	-0.81	17.39	-0.00	-63.07	-1.09
216/ 217/ 155 (C)	1662.90	-0.69	13.25	-0.00	-47.91	-3.13
216/ 217/ 156 (C)	2360.39	-0.68	16.03	-0.00	-58.09	1.92

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
216/ 217/ 157 (C)	2360.39	-1.32	14.55	-0.00	-52.65	-0.56
216/ 217/ 158 (C)	1998.37	-0.82	14.47	-0.00	-52.36	-2.77
216/ 217/ 159 (C)	2069.05	0.16	14.00	-0.00	-50.66	1.17
216/ 217/ 160 (C)	2468.48	-1.97	15.46	-0.00	-56.01	-5.06
216/ 217/ 161 (C)	2367.10	-0.93	15.42	-0.00	-55.86	-0.69
216/ 217/ 162 (C)	2013.08	-0.87	14.39	-0.00	-52.08	-2.96
217/ 217/ 151 (C)	2690.42	-1.35	19.52	-0.00	-57.61	-3.44
217/ 217/ 152 (C)	1610.45	-0.39	16.01	-0.00	-47.20	-0.87
217/ 217/ 153 (C)	1644.67	-0.20	14.53	-0.00	-42.84	0.04
217/ 217/ 154 (C)	2378.30	-0.58	21.36	-0.00	-63.07	-1.09
217/ 217/ 155 (C)	1662.90	-0.99	16.24	0.00	-47.91	-3.13
217/ 217/ 156 (C)	2360.39	0.15	19.68	-0.00	-58.09	1.92
217/ 217/ 157 (C)	2360.39	-0.68	17.84	-0.00	-52.65	-0.56
217/ 217/ 158 (C)	1998.37	-0.96	17.75	0.00	-52.36	-2.77
217/ 217/ 159 (C)	2069.05	0.33	17.17	-0.00	-50.66	1.17
217/ 217/ 160 (C)	2468.48	-1.95	18.98	-0.00	-56.01	-5.06
217/ 217/ 161 (C)	2367.10	-0.54	18.93	0.00	-55.86	-0.69
217/ 217/ 162 (C)	2013.08	-1.03	17.65	-0.00	-52.08	-2.96
217/ 218/ 151 (C)	2728.59	-1.35	19.52	-0.00	-38.09	-2.08
217/ 218/ 152 (C)	1648.62	-0.39	16.01	-0.00	-31.20	-0.48
217/ 218/ 153 (C)	1682.84	-0.20	14.53	-0.00	-28.31	0.24
217/ 218/ 154 (C)	2416.47	-0.58	21.36	-0.00	-41.71	-0.51
217/ 218/ 155 (C)	1701.07	-0.99	16.24	0.00	-31.66	-2.14
217/ 218/ 156 (C)	2398.56	0.15	19.68	-0.00	-38.41	1.77
217/ 218/ 157 (C)	2398.56	-0.68	17.84	-0.00	-34.80	0.12
217/ 218/ 158 (C)	2036.54	-0.96	17.75	0.00	-34.62	-1.81
217/ 218/ 159 (C)	2107.22	0.33	17.17	-0.00	-33.49	0.84
217/ 218/ 160 (C)	2506.65	-1.95	18.98	-0.00	-37.03	-3.11
217/ 218/ 161 (C)	2405.27	-0.54	18.93	0.00	-36.93	-0.15
217/ 218/ 162 (C)	2051.25	-1.03	17.65	-0.00	-34.43	-1.94
218/ 218/ 151 (C)	2728.59	-1.03	16.83	0.00	-38.09	-2.08
218/ 218/ 152 (C)	1648.62	-0.26	13.79	-0.00	-31.20	-0.48
218/ 218/ 153 (C)	1682.84	-0.01	12.52	-0.00	-28.31	0.24
218/ 218/ 154 (C)	2416.47	-0.34	18.42	-0.00	-41.71	-0.51
218/ 218/ 155 (C)	1701.07	-0.91	14.00	-0.00	-31.66	-2.14
218/ 218/ 156 (C)	2398.56	0.50	16.97	-0.00	-38.41	1.77
218/ 218/ 157 (C)	2398.56	-0.22	15.38	-0.00	-34.80	0.12
218/ 218/ 158 (C)	2036.54	-0.81	15.30	-0.00	-34.62	-1.81
218/ 218/ 159 (C)	2107.22	0.33	14.80	-0.00	-33.49	0.84
218/ 218/ 160 (C)	2506.65	-1.51	16.36	-0.00	-37.03	-3.11
218/ 218/ 161 (C)	2405.27	-0.24	16.32	-0.00	-36.93	-0.15
218/ 218/ 162 (C)	2051.25	-0.87	15.22	0.00	-34.43	-1.94
218/ 219/ 151 (C)	2766.76	-1.03	16.83	0.00	-21.26	-1.06
218/ 219/ 152 (C)	1686.79	-0.26	13.79	-0.00	-17.40	-0.22
218/ 219/ 153 (C)	1721.01	-0.01	12.52	-0.00	-15.79	0.26
218/ 219/ 154 (C)	2454.64	-0.34	18.42	-0.00	-23.28	-0.17
218/ 219/ 155 (C)	1739.24	-0.91	14.00	-0.00	-17.67	-1.24
218/ 219/ 156 (C)	2436.73	0.50	16.97	-0.00	-21.44	1.27
218/ 219/ 157 (C)	2436.73	-0.22	15.38	-0.00	-19.42	0.34
218/ 219/ 158 (C)	2074.71	-0.81	15.30	-0.00	-19.32	-0.99
218/ 219/ 159 (C)	2145.39	0.33	14.80	-0.00	-18.69	0.51
218/ 219/ 160 (C)	2544.82	-1.51	16.36	-0.00	-20.67	-1.60

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
218/ 219/ 161 (C)	2443.44	-0.24	16.32	-0.00	-20.61	0.09
218/ 219/ 162 (C)	2089.42	-0.87	15.22	0.00	-19.21	-1.07
219/ 219/ 151 (C)	2766.76	-0.64	11.81	-0.00	-21.26	-1.06
219/ 219/ 152 (C)	1686.79	-0.15	9.68	-0.00	-17.40	-0.22
219/ 219/ 153 (C)	1721.01	0.08	8.78	-0.00	-15.79	0.26
219/ 219/ 154 (C)	2454.64	-0.15	12.94	-0.00	-23.28	-0.17
219/ 219/ 155 (C)	1739.24	-0.67	9.82	-0.00	-17.67	-1.24
219/ 219/ 156 (C)	2436.73	0.56	11.91	-0.00	-21.44	1.27
219/ 219/ 157 (C)	2436.73	0.05	10.80	0.00	-19.42	0.34
219/ 219/ 158 (C)	2074.71	-0.56	10.74	-0.00	-19.32	-0.99
219/ 219/ 159 (C)	2145.39	0.26	10.39	-0.00	-18.69	0.51
219/ 219/ 160 (C)	2544.82	-0.96	11.49	-0.00	-20.67	-1.60
219/ 219/ 161 (C)	2443.44	-0.04	11.46	-0.00	-20.61	0.09
219/ 219/ 162 (C)	2089.42	-0.60	10.68	0.00	-19.21	-1.07
219/ 220/ 151 (C)	2804.93	-0.64	11.81	-0.00	-9.44	-0.42
219/ 220/ 152 (C)	1724.96	-0.15	9.68	-0.00	-7.73	-0.07
219/ 220/ 153 (C)	1759.18	0.08	8.78	-0.00	-7.01	0.18
219/ 220/ 154 (C)	2492.81	-0.15	12.94	-0.00	-10.34	-0.01
219/ 220/ 155 (C)	1777.41	-0.67	9.82	-0.00	-7.84	-0.57
219/ 220/ 156 (C)	2474.90	0.56	11.91	-0.00	-9.52	0.71
219/ 220/ 157 (C)	2474.90	0.05	10.80	0.00	-8.63	0.29
219/ 220/ 158 (C)	2112.88	-0.56	10.74	-0.00	-8.58	-0.43
219/ 220/ 159 (C)	2183.56	0.26	10.39	-0.00	-8.30	0.25
219/ 220/ 160 (C)	2582.99	-0.96	11.49	-0.00	-9.18	-0.64
219/ 220/ 161 (C)	2481.61	-0.04	11.46	-0.00	-9.16	0.13
219/ 220/ 162 (C)	2127.59	-0.60	10.68	0.00	-8.53	-0.47
220/ 220/ 151 (C)	2804.93	-0.32	6.75	-0.00	-9.44	-0.42
220/ 220/ 152 (C)	1724.96	-0.06	5.52	-0.00	-7.73	-0.07
220/ 220/ 153 (C)	1759.18	0.10	5.01	-0.00	-7.01	0.18
220/ 220/ 154 (C)	2492.81	-0.03	7.39	-0.00	-10.34	-0.01
220/ 220/ 155 (C)	1777.41	-0.40	5.61	-0.00	-7.84	-0.57
220/ 220/ 156 (C)	2474.90	0.45	6.81	-0.00	-9.52	0.71
220/ 220/ 157 (C)	2474.90	0.16	6.17	-0.00	-8.63	0.29
220/ 220/ 158 (C)	2112.88	-0.31	6.13	-0.00	-8.58	-0.43
220/ 220/ 159 (C)	2183.56	0.17	5.93	-0.00	-8.30	0.25
220/ 220/ 160 (C)	2582.99	-0.48	6.56	-0.00	-9.18	-0.64
220/ 220/ 161 (C)	2481.61	0.06	6.54	-0.00	-9.16	0.13
220/ 220/ 162 (C)	2127.59	-0.34	6.10	-0.00	-8.53	-0.47
220/ 221/ 151 (C)	2843.10	-0.32	6.75	-0.00	-2.70	-0.10
220/ 221/ 152 (C)	1763.13	-0.06	5.52	-0.00	-2.20	-0.01
220/ 221/ 153 (C)	1797.35	0.10	5.01	-0.00	-2.00	0.07
220/ 221/ 154 (C)	2530.98	-0.03	7.39	-0.00	-2.95	0.02
220/ 221/ 155 (C)	1815.58	-0.40	5.61	-0.00	-2.24	-0.17
220/ 221/ 156 (C)	2513.07	0.45	6.81	-0.00	-2.72	0.26
220/ 221/ 157 (C)	2513.07	0.16	6.17	-0.00	-2.46	0.14
220/ 221/ 158 (C)	2151.05	-0.31	6.13	-0.00	-2.45	-0.12
220/ 221/ 159 (C)	2221.73	0.17	5.93	-0.00	-2.37	0.08
220/ 221/ 160 (C)	2621.16	-0.48	6.56	-0.00	-2.62	-0.16
220/ 221/ 161 (C)	2519.78	0.06	6.54	-0.00	-2.61	0.07
220/ 221/ 162 (C)	2165.76	-0.34	6.10	-0.00	-2.43	-0.13
221/ 221/ 151 (C)	2843.10	-0.10	2.70	-0.00	-2.70	-0.10
221/ 221/ 152 (C)	1763.13	-0.01	2.20	-0.00	-2.20	-0.01

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
221/ 221/ 153 (C)	1797.35	0.07	2.00	0.00	-2.00	0.07
221/ 221/ 154 (C)	2530.98	0.02	2.95	-0.00	-2.95	0.02
221/ 221/ 155 (C)	1815.58	-0.17	2.24	0.00	-2.24	-0.17
221/ 221/ 156 (C)	2513.07	0.26	2.72	-0.00	-2.72	0.26
221/ 221/ 157 (C)	2513.07	0.14	2.46	-0.00	-2.46	0.14
221/ 221/ 158 (C)	2151.05	-0.12	2.45	-0.00	-2.45	-0.12
221/ 221/ 159 (C)	2221.73	0.08	2.37	-0.00	-2.37	0.08
221/ 221/ 160 (C)	2621.16	-0.16	2.62	-0.00	-2.62	-0.16
221/ 221/ 161 (C)	2519.78	0.07	2.61	-0.00	-2.61	0.07
221/ 221/ 162 (C)	2165.76	-0.13	2.43	-0.00	-2.43	-0.13
221/ 222/ 151 (C)	2881.28	-0.10	2.70	-0.00	-0.00	-0.00
221/ 222/ 152 (C)	1801.30	-0.01	2.20	-0.00	-0.00	0.00
221/ 222/ 153 (C)	1835.52	0.07	2.00	0.00	-0.00	0.00
221/ 222/ 154 (C)	2569.15	0.02	2.95	-0.00	-0.00	-0.00
221/ 222/ 155 (C)	1853.75	-0.17	2.24	0.00	-0.00	-0.00
221/ 222/ 156 (C)	2551.24	0.26	2.72	-0.00	-0.00	-0.00
221/ 222/ 157 (C)	2551.24	0.14	2.46	-0.00	-0.00	-0.00
221/ 222/ 158 (C)	2189.22	-0.12	2.45	-0.00	-0.00	-0.00
221/ 222/ 159 (C)	2259.90	0.08	2.37	-0.00	-0.00	0.00
221/ 222/ 160 (C)	2659.33	-0.16	2.62	-0.00	-0.00	-0.00
221/ 222/ 161 (C)	2557.95	0.07	2.61	-0.00	-0.00	0.00
221/ 222/ 162 (C)	2203.93	-0.13	2.43	-0.00	-0.00	-0.00
301/ 301/ 151 (C)	1238.81	1.48	316.50	0.00	60.48	87.55
301/ 301/ 152 (C)	729.93	4.58	250.99	0.00	73.97	39.17
301/ 301/ 153 (C)	750.97	23.62	223.25	0.00	80.40	95.50
301/ 301/ 154 (C)	1316.86	17.38	347.61	0.00	62.13	97.04
301/ 301/ 155 (C)	607.23	-26.79	256.60	0.00	69.94	-35.60
301/ 301/ 156 (C)	1426.01	67.10	314.98	0.00	71.98	229.27
301/ 301/ 157 (C)	976.35	51.34	275.99	0.00	91.60	223.34
301/ 301/ 158 (C)	883.83	-13.57	289.74	0.00	50.65	9.91
301/ 301/ 159 (C)	1642.41	13.96	276.76	0.00	58.86	29.29
301/ 301/ 160 (C)	617.68	-2.40	300.87	0.00	77.34	110.02
301/ 301/ 161 (C)	1235.37	30.37	296.20	0.00	87.57	140.65
301/ 301/ 162 (C)	865.64	-14.90	288.06	0.00	50.68	9.06
301/ 302/ 151 (C)	1276.98	1.48	316.50	0.00	376.98	86.06
301/ 302/ 152 (C)	768.10	4.58	250.99	0.00	324.96	34.59
301/ 302/ 153 (C)	789.14	23.62	223.25	0.00	303.65	71.88
301/ 302/ 154 (C)	1355.03	17.38	347.61	0.00	409.73	79.66
301/ 302/ 155 (C)	645.40	-26.79	256.60	0.00	326.54	-8.82
301/ 302/ 156 (C)	1464.18	67.10	314.98	0.00	386.96	162.17
301/ 302/ 157 (C)	1014.52	51.34	275.99	0.00	367.59	172.00
301/ 302/ 158 (C)	922.00	-13.57	289.74	0.00	340.39	23.48
301/ 302/ 159 (C)	1680.58	13.96	276.76	0.00	335.62	15.33
301/ 302/ 160 (C)	655.85	-2.40	300.87	0.00	378.21	112.42
301/ 302/ 161 (C)	1273.54	30.37	296.20	0.00	383.76	110.28
301/ 302/ 162 (C)	903.81	-14.90	288.06	0.00	338.74	23.96
302/ 302/ 151 (C)	1276.98	1.48	316.50	0.00	376.98	86.06
302/ 302/ 152 (C)	768.10	4.58	250.99	0.00	324.96	34.59
302/ 302/ 153 (C)	789.14	23.62	223.25	0.00	303.65	71.88
302/ 302/ 154 (C)	1355.03	17.38	347.61	0.00	409.73	79.66
302/ 302/ 155 (C)	645.40	-26.79	256.60	0.00	326.54	-8.82
302/ 302/ 156 (C)	1464.18	67.10	314.98	0.00	386.96	162.17

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
302/ 302/ 157 (C)	1014.52	51.34	275.99	0.00	367.59	172.00
302/ 302/ 158 (C)	922.00	-13.57	289.74	0.00	340.39	23.48
302/ 302/ 159 (C)	1680.58	13.96	276.76	0.00	335.62	15.33
302/ 302/ 160 (C)	655.85	-2.40	300.87	0.00	378.21	112.42
302/ 302/ 161 (C)	1273.54	30.37	296.20	0.00	383.76	110.28
302/ 302/ 162 (C)	903.81	-14.90	288.06	0.00	338.74	23.96
302/ 303/ 151 (C)	1315.15	1.48	316.50	0.00	693.49	84.58
302/ 303/ 152 (C)	806.27	4.58	250.99	0.00	575.95	30.01
302/ 303/ 153 (C)	827.32	23.62	223.25	0.00	526.89	48.26
302/ 303/ 154 (C)	1393.20	17.38	347.61	0.00	757.34	62.29
302/ 303/ 155 (C)	683.57	-26.79	256.60	0.00	583.14	17.97
302/ 303/ 156 (C)	1502.35	67.10	314.98	0.00	701.94	95.06
302/ 303/ 157 (C)	1052.69	51.34	275.99	0.00	643.58	120.66
302/ 303/ 158 (C)	960.17	-13.57	289.74	0.00	630.13	37.05
302/ 303/ 159 (C)	1718.75	13.96	276.76	0.00	612.38	1.37
302/ 303/ 160 (C)	694.02	-2.40	300.87	0.00	679.08	114.82
302/ 303/ 161 (C)	1311.71	30.37	296.20	0.00	679.96	79.92
302/ 303/ 162 (C)	941.98	-14.90	288.06	0.00	626.80	38.86
303/ 303/ 151 (C)	1315.15	3.64	266.32	0.00	693.49	84.58
303/ 303/ 152 (C)	806.27	4.95	210.48	0.00	575.95	30.01
303/ 303/ 153 (C)	827.32	22.60	186.82	0.00	526.89	48.26
303/ 303/ 154 (C)	1393.20	17.36	292.61	0.00	757.34	62.29
303/ 303/ 155 (C)	683.57	-23.65	215.35	0.00	583.14	17.97
303/ 303/ 156 (C)	1502.35	63.07	264.72	0.00	701.94	95.06
303/ 303/ 157 (C)	1052.69	49.56	231.17	0.00	643.58	120.66
303/ 303/ 158 (C)	960.17	-11.22	243.93	0.00	630.13	37.05
303/ 303/ 159 (C)	1718.75	12.62	232.71	0.00	612.38	1.37
303/ 303/ 160 (C)	694.02	0.97	252.63	0.00	679.08	114.82
303/ 303/ 161 (C)	1311.71	29.55	248.39	0.00	679.96	79.92
303/ 303/ 162 (C)	941.98	-12.37	242.51	0.00	626.80	38.86
303/ 304/ 151 (C)	1353.32	3.64	266.32	0.00	959.80	80.94
303/ 304/ 152 (C)	844.44	4.95	210.48	0.00	786.43	25.06
303/ 304/ 153 (C)	865.49	22.60	186.82	0.00	713.72	25.66
303/ 304/ 154 (C)	1431.37	17.36	292.61	0.00	1049.95	44.93
303/ 304/ 155 (C)	721.74	-23.65	215.35	0.00	798.49	41.62
303/ 304/ 156 (C)	1540.52	63.07	264.72	0.00	966.66	31.99
303/ 304/ 157 (C)	1090.86	49.56	231.17	0.00	874.74	71.10
303/ 304/ 158 (C)	998.34	-11.22	243.93	0.00	874.06	48.27
303/ 304/ 159 (C)	1756.92	12.62	232.71	0.00	845.09	-11.25
303/ 304/ 160 (C)	732.19	0.97	252.63	0.00	931.71	113.85
303/ 304/ 161 (C)	1349.88	29.55	248.39	0.00	928.35	50.37
303/ 304/ 162 (C)	980.15	-12.37	242.51	0.00	869.31	51.23
304/ 304/ 151 (C)	1353.32	11.90	25.63	0.00	959.80	80.94
304/ 304/ 152 (C)	844.44	5.74	16.84	-0.00	786.43	25.06
304/ 304/ 153 (C)	865.49	15.33	13.02	-0.00	713.72	25.66
304/ 304/ 154 (C)	1431.37	14.87	28.73	-0.00	1049.95	44.93
304/ 304/ 155 (C)	721.74	-7.63	17.98	0.00	798.49	41.62
304/ 304/ 156 (C)	1540.52	37.90	23.93	0.00	966.66	31.99
304/ 304/ 157 (C)	1090.86	35.43	17.14	0.00	874.74	71.10
304/ 304/ 158 (C)	998.34	-0.12	24.10	0.00	874.06	48.27
304/ 304/ 159 (C)	1756.92	5.42	21.61	0.00	845.09	-11.25
304/ 304/ 160 (C)	732.19	14.50	21.70	0.00	931.71	113.85

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
304/ 304/ 161 (C)	1349.88	22.10	19.83	0.00	928.35	50.37
304/ 304/ 162 (C)	980.15	-0.37	23.91	0.00	869.31	51.23
304/ 305/ 151 (C)	1391.49	11.90	25.63	0.00	985.43	69.04
304/ 305/ 152 (C)	882.61	5.74	16.84	-0.00	803.27	19.32
304/ 305/ 153 (C)	903.66	15.33	13.02	-0.00	726.74	10.34
304/ 305/ 154 (C)	1469.54	14.87	28.73	-0.00	1078.68	30.06
304/ 305/ 155 (C)	759.92	-7.63	17.98	0.00	816.46	49.25
304/ 305/ 156 (C)	1578.69	37.90	23.93	0.00	990.59	-5.91
304/ 305/ 157 (C)	1129.03	35.43	17.14	0.00	891.88	35.68
304/ 305/ 158 (C)	1036.51	-0.12	24.10	0.00	898.15	48.39
304/ 305/ 159 (C)	1795.09	5.42	21.61	0.00	866.70	-16.67
304/ 305/ 160 (C)	770.36	14.50	21.70	0.00	953.41	99.35
304/ 305/ 161 (C)	1388.05	22.10	19.83	0.00	948.18	28.27
304/ 305/ 162 (C)	1018.32	-0.37	23.91	0.00	893.22	51.61
305/ 305/ 151 (C)	1391.49	14.79	-114.21	0.00	985.43	69.04
305/ 305/ 152 (C)	882.61	5.33	-95.11	0.00	803.27	19.32
305/ 305/ 153 (C)	903.66	8.93	-87.14	0.00	726.74	10.34
305/ 305/ 154 (C)	1469.54	11.24	-124.68	0.00	1078.68	30.06
305/ 305/ 155 (C)	759.92	2.56	-96.24	0.00	816.46	49.25
305/ 305/ 156 (C)	1578.69	18.03	-115.72	0.00	990.59	-5.91
305/ 305/ 157 (C)	1129.03	22.16	-106.37	0.00	891.88	35.68
305/ 305/ 158 (C)	1036.51	6.17	-103.73	0.00	898.15	48.39
305/ 305/ 159 (C)	1795.09	0.54	-100.91	0.00	866.70	-16.67
305/ 305/ 160 (C)	770.36	19.98	-112.03	0.00	953.41	99.35
305/ 305/ 161 (C)	1388.05	14.60	-112.28	0.00	948.18	28.27
305/ 305/ 162 (C)	1018.32	6.46	-103.18	0.00	893.22	51.61
305/ 306/ 151 (C)	1429.66	14.79	-114.21	0.00	871.23	54.25
305/ 306/ 152 (C)	920.78	5.33	-95.11	0.00	708.16	13.99
305/ 306/ 153 (C)	941.83	8.93	-87.14	0.00	639.59	1.41
305/ 306/ 154 (C)	1507.71	11.24	-124.68	0.00	953.99	18.82
305/ 306/ 155 (C)	798.09	2.56	-96.24	0.00	720.22	46.69
305/ 306/ 156 (C)	1616.86	18.03	-115.72	0.00	874.87	-23.94
305/ 306/ 157 (C)	1167.20	22.16	-106.37	0.00	785.51	13.52
305/ 306/ 158 (C)	1074.68	6.17	-103.73	0.00	794.42	42.22
305/ 306/ 159 (C)	1833.26	0.54	-100.91	0.00	765.79	-17.21
305/ 306/ 160 (C)	808.53	19.98	-112.03	0.00	841.38	79.37
305/ 306/ 161 (C)	1426.22	14.60	-112.28	0.00	835.90	13.67
305/ 306/ 162 (C)	1056.49	6.46	-103.18	0.00	790.04	45.15
306/ 306/ 151 (C)	1429.66	14.39	-157.32	-0.00	871.23	54.25
306/ 306/ 152 (C)	920.78	4.62	-129.24	-0.00	708.16	13.99
306/ 306/ 153 (C)	941.83	5.49	-117.47	-0.00	639.59	1.41
306/ 306/ 154 (C)	1507.71	8.65	-172.04	-0.00	953.99	18.82
306/ 306/ 155 (C)	798.09	6.30	-131.15	-0.00	720.22	46.69
306/ 306/ 156 (C)	1616.86	8.35	-158.60	0.00	874.87	-23.94
306/ 306/ 157 (C)	1167.20	14.65	-143.88	-0.00	785.51	13.52
306/ 306/ 158 (C)	1074.68	8.01	-143.21	-0.00	794.42	42.22
306/ 306/ 159 (C)	1833.26	-1.43	-138.60	-0.00	765.79	-17.21
306/ 306/ 160 (C)	808.53	20.07	-152.97	-0.00	841.38	79.37
306/ 306/ 161 (C)	1426.22	10.14	-152.57	-0.00	835.90	13.67
306/ 306/ 162 (C)	1056.49	8.48	-142.44	-0.00	790.04	45.15
306/ 307/ 151 (C)	1467.83	14.39	-157.32	-0.00	713.90	39.85
306/ 307/ 152 (C)	958.95	4.62	-129.24	-0.00	578.92	9.37

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
306/ 307/ 153 (C)	980.00	5.49	-117.47	-0.00	522.12	-4.08
306/ 307/ 154 (C)	1545.88	8.65	-172.04	-0.00	781.95	10.17
306/ 307/ 155 (C)	836.26	6.30	-131.15	-0.00	589.07	40.39
306/ 307/ 156 (C)	1655.03	8.35	-158.60	0.00	716.27	-32.29
306/ 307/ 157 (C)	1205.37	14.65	-143.88	-0.00	641.63	-1.13
306/ 307/ 158 (C)	1112.85	8.01	-143.21	-0.00	651.22	34.21
306/ 307/ 159 (C)	1871.43	-1.43	-138.60	-0.00	627.19	-15.77
306/ 307/ 160 (C)	846.70	20.07	-152.97	-0.00	688.41	59.30
306/ 307/ 161 (C)	1464.39	10.14	-152.57	-0.00	683.33	3.53
306/ 307/ 162 (C)	1094.66	8.48	-142.44	-0.00	647.61	36.67
307/ 307/ 151 (C)	1467.83	12.67	-166.80	-0.00	713.90	39.85
307/ 307/ 152 (C)	958.95	3.72	-136.26	-0.00	578.92	9.37
307/ 307/ 153 (C)	980.00	2.87	-123.44	0.00	522.12	-4.08
307/ 307/ 154 (C)	1545.88	6.22	-182.54	-0.00	781.95	10.17
307/ 307/ 155 (C)	836.26	7.88	-138.44	-0.00	589.07	40.39
307/ 307/ 156 (C)	1655.03	1.72	-167.81	0.00	716.27	-32.29
307/ 307/ 157 (C)	1205.37	8.66	-151.41	-0.00	641.63	-1.13
307/ 307/ 158 (C)	1112.85	8.27	-151.98	-0.00	651.22	34.21
307/ 307/ 159 (C)	1871.43	-2.46	-146.77	0.00	627.19	-15.77
307/ 307/ 160 (C)	846.70	18.05	-161.61	0.00	688.41	59.30
307/ 307/ 161 (C)	1464.39	6.43	-160.85	0.00	683.33	3.53
307/ 307/ 162 (C)	1094.66	8.81	-151.15	-0.00	647.61	36.67
307/ 308/ 151 (C)	1506.00	12.67	-166.80	-0.00	547.10	27.18
307/ 308/ 152 (C)	997.12	3.72	-136.26	-0.00	442.66	5.64
307/ 308/ 153 (C)	1018.17	2.87	-123.44	0.00	398.68	-6.96
307/ 308/ 154 (C)	1584.05	6.22	-182.54	-0.00	599.41	3.95
307/ 308/ 155 (C)	874.43	7.88	-138.44	-0.00	450.63	32.51
307/ 308/ 156 (C)	1693.20	1.72	-167.81	0.00	548.46	-34.01
307/ 308/ 157 (C)	1243.54	8.66	-151.41	-0.00	490.23	-9.79
307/ 308/ 158 (C)	1151.02	8.27	-151.98	-0.00	499.24	25.94
307/ 308/ 159 (C)	1909.60	-2.46	-146.77	0.00	480.42	-13.31
307/ 308/ 160 (C)	884.87	18.05	-161.61	0.00	526.80	41.25
307/ 308/ 161 (C)	1502.56	6.43	-160.85	0.00	522.49	-2.90
307/ 308/ 162 (C)	1132.83	8.81	-151.15	-0.00	496.46	27.86
308/ 308/ 151 (C)	1506.00	10.35	-155.51	-0.00	547.10	27.18
308/ 308/ 152 (C)	997.12	2.80	-126.60	-0.00	442.66	5.64
308/ 308/ 153 (C)	1018.17	1.02	-114.45	0.00	398.68	-6.96
308/ 308/ 154 (C)	1584.05	4.13	-170.25	0.00	599.41	3.95
308/ 308/ 155 (C)	874.43	8.02	-128.71	0.00	450.63	32.51
308/ 308/ 156 (C)	1693.20	-2.42	-156.25	0.00	548.46	-34.01
308/ 308/ 157 (C)	1243.54	4.20	-140.50	0.00	490.23	-9.79
308/ 308/ 158 (C)	1151.02	7.59	-141.76	-0.00	499.24	25.94
308/ 308/ 159 (C)	1909.60	-2.83	-136.73	0.00	480.42	-13.31
308/ 308/ 160 (C)	884.87	15.00	-150.33	0.00	526.80	41.25
308/ 308/ 161 (C)	1502.56	3.56	-149.44	0.00	522.49	-2.90
308/ 308/ 162 (C)	1132.83	8.11	-140.98	0.00	496.46	27.86
308/ 309/ 151 (C)	1544.17	10.35	-155.51	-0.00	391.59	16.83
308/ 309/ 152 (C)	1035.29	2.80	-126.60	-0.00	316.06	2.84
308/ 309/ 153 (C)	1056.34	1.02	-114.45	0.00	284.23	-7.97
308/ 309/ 154 (C)	1622.22	4.13	-170.25	0.00	429.16	-0.18
308/ 309/ 155 (C)	912.60	8.02	-128.71	0.00	321.92	24.49
308/ 309/ 156 (C)	1731.37	-2.42	-156.25	0.00	392.22	-31.59

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
308/ 309/ 157 (C)	1281.71	4.20	-140.50	0.00	349.72	-13.98
308/ 309/ 158 (C)	1189.19	7.59	-141.76	-0.00	357.48	18.35
308/ 309/ 159 (C)	1947.77	-2.83	-136.73	0.00	343.69	-10.48
308/ 309/ 160 (C)	923.04	15.00	-150.33	0.00	376.47	26.25
308/ 309/ 161 (C)	1540.73	3.56	-149.44	0.00	373.05	-6.46
308/ 309/ 162 (C)	1171.00	8.11	-140.98	0.00	355.48	19.76
309/ 309/ 151 (C)	1544.17	7.93	-133.34	0.00	391.59	16.83
309/ 309/ 152 (C)	1035.29	1.97	-108.27	0.00	316.06	2.84
309/ 309/ 153 (C)	1056.34	-0.21	-97.73	0.00	284.23	-7.97
309/ 309/ 154 (C)	1622.22	2.46	-146.02	-0.00	429.16	-0.18
309/ 309/ 155 (C)	912.60	7.32	-110.14	0.00	321.92	24.49
309/ 309/ 156 (C)	1731.37	-4.69	-133.85	0.00	392.22	-31.59
309/ 309/ 157 (C)	1281.71	1.09	-120.06	0.00	349.72	-13.98
309/ 309/ 158 (C)	1189.19	6.43	-121.60	-0.00	357.48	18.35
309/ 309/ 159 (C)	1947.77	-2.77	-117.18	0.00	343.69	-10.48
309/ 309/ 160 (C)	923.04	11.69	-128.69	0.00	376.47	26.25
309/ 309/ 161 (C)	1540.73	1.47	-127.80	-0.00	373.05	-6.46
309/ 309/ 162 (C)	1171.00	6.88	-120.93	-0.00	355.48	19.76
309/ 310/ 151 (C)	1582.34	7.93	-133.34	0.00	258.25	8.89
309/ 310/ 152 (C)	1073.46	1.97	-108.27	0.00	207.79	0.87
309/ 310/ 153 (C)	1094.51	-0.21	-97.73	0.00	186.51	-7.77
309/ 310/ 154 (C)	1660.39	2.46	-146.02	-0.00	283.14	-2.63
309/ 310/ 155 (C)	950.77	7.32	-110.14	0.00	211.78	17.17
309/ 310/ 156 (C)	1769.54	-4.69	-133.85	0.00	258.37	-26.90
309/ 310/ 157 (C)	1319.89	1.09	-120.06	0.00	229.67	-15.07
309/ 310/ 158 (C)	1227.36	6.43	-121.60	-0.00	235.87	11.92
309/ 310/ 159 (C)	1985.94	-2.77	-117.18	0.00	226.51	-7.72
309/ 310/ 160 (C)	961.21	11.69	-128.69	0.00	247.78	14.56
309/ 310/ 161 (C)	1578.90	1.47	-127.80	-0.00	245.25	-7.93
309/ 310/ 162 (C)	1209.17	6.88	-120.93	-0.00	234.55	12.87
310/ 310/ 151 (C)	1582.34	5.72	-107.44	0.00	258.25	8.89
310/ 310/ 152 (C)	1073.46	1.28	-87.04	0.0	207.79	0.87
310/ 310/ 153 (C)	1094.51	-0.93	-78.45	0.0	186.51	-7.77
310/ 310/ 154 (C)	1660.39	1.21	-117.69	0.00	283.14	-2.63
310/ 310/ 155 (C)	950.77	6.21	-88.58	0.00	211.78	17.17
310/ 310/ 156 (C)	1769.54	-5.63	-107.76	0.0	258.37	-26.90
310/ 310/ 157 (C)	1319.89	-0.91	-96.44	0.00	229.67	-15.07
310/ 310/ 158 (C)	1227.36	5.13	-98.02	0.0	235.87	11.92
310/ 310/ 159 (C)	1985.94	-2.48	-94.37	0.00	226.51	-7.72
310/ 310/ 160 (C)	961.21	8.58	-103.54	0.0	247.78	14.56
310/ 310/ 161 (C)	1578.90	0.07	-102.74	0.0	245.25	-7.93
310/ 310/ 162 (C)	1209.17	5.50	-97.47	0.0	234.55	12.87
310/ 311/ 151 (C)	1620.51	5.72	-107.44	0.00	150.82	3.18
310/ 311/ 152 (C)	1111.63	1.28	-87.04	0.0	120.75	-0.41
310/ 311/ 153 (C)	1132.68	-0.93	-78.45	0.0	108.05	-6.83
310/ 311/ 154 (C)	1698.56	1.21	-117.69	0.00	165.45	-3.84
310/ 311/ 155 (C)	988.94	6.21	-88.58	0.00	123.20	10.96
310/ 311/ 156 (C)	1807.71	-5.63	-107.76	0.0	150.62	-21.27
310/ 311/ 157 (C)	1358.06	-0.91	-96.44	0.00	133.23	-14.16
310/ 311/ 158 (C)	1265.53	5.13	-98.02	0.0	137.86	6.79
310/ 311/ 159 (C)	2024.11	-2.48	-94.37	0.00	132.14	-5.24
310/ 311/ 160 (C)	999.38	8.58	-103.54	0.0	144.25	5.99

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
310/ 311/ 161 (C)	1617.07	0.07	-102.74	0.0	142.51	-8.00
310/ 311/ 162 (C)	1247.34	5.50	-97.47	0.0	137.07	7.38
311/ 311/ 151 (C)	1620.51	3.88	-82.54	0.00	150.82	3.18
311/ 311/ 152 (C)	1111.63	0.75	-66.72	0.00	120.75	-0.41
311/ 311/ 153 (C)	1132.68	-1.30	-60.05	0.00	108.05	-6.83
311/ 311/ 154 (C)	1698.56	0.34	-90.44	0.00	165.45	-3.84
311/ 311/ 155 (C)	988.94	5.01	-67.93	0.00	123.20	10.96
311/ 311/ 156 (C)	1807.71	-5.74	-82.72	0.00	150.62	-21.27
311/ 311/ 157 (C)	1358.06	-2.06	-73.86	0.00	133.23	-14.16
311/ 311/ 158 (C)	1265.53	3.89	-75.33	-0.00	137.86	6.79
311/ 311/ 159 (C)	2024.11	-2.09	-72.46	0.00	132.14	-5.24
311/ 311/ 160 (C)	999.38	5.95	-79.43	0.00	144.25	5.99
311/ 311/ 161 (C)	1617.07	-0.80	-78.75	0.00	142.51	-8.00
311/ 311/ 162 (C)	1247.34	4.19	-74.91	0.00	137.07	7.38
311/ 312/ 151 (C)	1658.68	3.88	-82.54	0.00	68.28	-0.70
311/ 312/ 152 (C)	1149.80	0.75	-66.72	0.00	54.03	-1.16
311/ 312/ 153 (C)	1170.85	-1.30	-60.05	0.00	48.00	-5.53
311/ 312/ 154 (C)	1736.73	0.34	-90.44	0.00	75.01	-4.19
311/ 312/ 155 (C)	1027.11	5.01	-67.93	0.00	55.27	5.96
311/ 312/ 156 (C)	1845.88	-5.74	-82.72	0.00	67.90	-15.54
311/ 312/ 157 (C)	1396.23	-2.06	-73.86	0.00	59.37	-12.10
311/ 312/ 158 (C)	1303.70	3.89	-75.33	-0.00	62.53	2.90
311/ 312/ 159 (C)	2062.28	-2.09	-72.46	0.00	59.68	-3.15
311/ 312/ 160 (C)	1037.55	5.95	-79.43	0.00	64.82	0.04
311/ 312/ 161 (C)	1655.24	-0.80	-78.75	0.00	63.76	-7.19
311/ 312/ 162 (C)	1285.51	4.19	-74.91	0.00	62.16	3.19
312/ 312/ 151 (C)	1658.68	2.48	-61.45	0.00	68.28	-0.70
312/ 312/ 152 (C)	1149.80	0.37	-49.55	0.00	54.03	-1.16
312/ 312/ 153 (C)	1170.85	-1.43	-44.53	0.00	48.00	-5.53
312/ 312/ 154 (C)	1736.73	-0.21	-67.35	0.00	75.01	-4.19
312/ 312/ 155 (C)	1027.11	3.92	-50.48	0.00	55.27	5.96
312/ 312/ 156 (C)	1845.88	-5.39	-61.52	0.00	67.90	-15.54
312/ 312/ 157 (C)	1396.23	-2.62	-54.81	0.00	59.37	-12.10
312/ 312/ 158 (C)	1303.70	2.87	-56.10	0.00	62.53	2.90
312/ 312/ 159 (C)	2062.28	-1.70	-53.92	0.00	59.68	-3.15
312/ 312/ 160 (C)	1037.55	3.92	-59.04	0.00	64.82	0.04
312/ 312/ 161 (C)	1655.24	-1.28	-58.48	0.00	63.76	-7.19
312/ 312/ 162 (C)	1285.51	3.09	-55.79	0.00	62.16	3.19
312/ 313/ 151 (C)	1696.85	2.48	-61.45	0.00	6.83	-3.19
312/ 313/ 152 (C)	1187.97	0.37	-49.55	0.00	4.49	-1.54
312/ 313/ 153 (C)	1209.02	-1.43	-44.53	0.00	3.47	-4.10
312/ 313/ 154 (C)	1774.91	-0.21	-67.35	0.00	7.66	-3.98
312/ 313/ 155 (C)	1065.28	3.92	-50.48	0.00	4.79	2.04
312/ 313/ 156 (C)	1884.05	-5.39	-61.52	0.00	6.38	-10.14
312/ 313/ 157 (C)	1434.40	-2.62	-54.81	0.00	4.56	-9.48
312/ 313/ 158 (C)	1341.87	2.87	-56.10	0.00	6.43	0.03
312/ 313/ 159 (C)	2100.45	-1.70	-53.92	0.00	5.76	-1.45
312/ 313/ 160 (C)	1075.72	3.92	-59.04	0.00	5.78	-3.88
312/ 313/ 161 (C)	1693.41	-1.28	-58.48	0.00	5.28	-5.91
312/ 313/ 162 (C)	1323.68	3.09	-55.79	0.00	6.38	0.10
313/ 313/ 151 (C)	1696.85	1.51	-45.45	0.00	6.83	-3.19
313/ 313/ 152 (C)	1187.97	0.13	-36.55	0.00	4.49	-1.54

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
313/ 313/ 153 (C)	1209.02	-1.43	-32.80	0.00	3.47	-4.10
313/ 313/ 154 (C)	1774.91	-0.52	-49.83	0.00	7.66	-3.98
313/ 313/ 155 (C)	1065.28	3.05	-37.26	0.00	4.79	2.04
313/ 313/ 156 (C)	1884.05	-4.88	-45.46	0.00	6.38	-10.14
313/ 313/ 157 (C)	1434.40	-2.79	-40.40	0.00	4.56	-9.48
313/ 313/ 158 (C)	1341.87	2.09	-41.51	0.00	6.43	0.03
313/ 313/ 159 (C)	2100.45	-1.38	-39.86	-0.00	5.76	-1.45
313/ 313/ 160 (C)	1075.72	2.50	-43.60	0.00	5.78	-3.88
313/ 313/ 161 (C)	1693.41	-1.48	-43.14	0.00	5.28	-5.91
313/ 313/ 162 (C)	1323.68	2.26	-41.28	0.00	6.38	0.10
313/ 314/ 151 (C)	1735.02	1.51	-45.45	0.00	-38.62	-4.70
313/ 314/ 152 (C)	1226.14	0.13	-36.55	0.00	-32.07	-1.67
313/ 314/ 153 (C)	1247.19	-1.43	-32.80	0.00	-29.33	-2.67
313/ 314/ 154 (C)	1813.08	-0.52	-49.83	0.00	-42.17	-3.46
313/ 314/ 155 (C)	1103.45	3.05	-37.26	0.00	-32.47	-1.01
313/ 314/ 156 (C)	1922.22	-4.88	-45.46	0.00	-39.08	-5.26
313/ 314/ 157 (C)	1472.57	-2.79	-40.40	0.00	-35.83	-6.69
313/ 314/ 158 (C)	1380.04	2.09	-41.51	0.00	-35.09	-2.06
313/ 314/ 159 (C)	2138.62	-1.38	-39.86	-0.00	-34.10	-0.07
313/ 314/ 160 (C)	1113.89	2.50	-43.60	0.00	-37.81	-6.38
313/ 314/ 161 (C)	1731.58	-1.48	-43.14	0.00	-37.86	-4.43
313/ 314/ 162 (C)	1361.85	2.26	-41.28	0.00	-34.90	-2.16
314/ 314/ 151 (C)	1735.02	0.92	-34.72	0.00	-38.62	-4.70
314/ 314/ 152 (C)	1226.14	-0.01	-27.86	0.00	-32.07	-1.67
314/ 314/ 153 (C)	1247.19	-1.36	-24.96	0.00	-29.33	-2.67
314/ 314/ 154 (C)	1813.08	-0.67	-38.08	0.00	-42.17	-3.46
314/ 314/ 155 (C)	1103.45	2.44	-28.41	0.00	-32.47	-1.01
314/ 314/ 156 (C)	1922.22	-4.38	-34.70	-0.00	-39.08	-5.26
314/ 314/ 157 (C)	1472.57	-2.76	-30.76	0.00	-35.83	-6.69
314/ 314/ 158 (C)	1380.04	1.58	-31.73	0.00	-35.09	-2.06
314/ 314/ 159 (C)	2138.62	-1.14	-30.44	0.00	-34.10	-0.07
314/ 314/ 160 (C)	1113.89	1.61	-33.25	-0.00	-37.81	-6.38
314/ 314/ 161 (C)	1731.58	-1.53	-32.88	0.00	-37.86	-4.43
314/ 314/ 162 (C)	1361.85	1.71	-31.55	0.00	-34.90	-2.16
314/ 315/ 151 (C)	1773.19	0.92	-34.72	0.00	-73.34	-5.62
314/ 315/ 152 (C)	1264.31	-0.01	-27.86	0.00	-59.92	-1.66
314/ 315/ 153 (C)	1285.36	-1.36	-24.96	0.00	-54.29	-1.32
314/ 315/ 154 (C)	1851.25	-0.67	-38.08	0.00	-80.25	-2.79
314/ 315/ 155 (C)	1141.62	2.44	-28.41	0.00	-60.88	-3.44
314/ 315/ 156 (C)	1960.39	-4.38	-34.70	-0.00	-73.79	-0.88
314/ 315/ 157 (C)	1510.74	-2.76	-30.76	0.00	-66.59	-3.93
314/ 315/ 158 (C)	1418.21	1.58	-31.73	0.00	-66.82	-3.64
314/ 315/ 159 (C)	2176.79	-1.14	-30.44	0.00	-64.54	1.07
314/ 315/ 160 (C)	1152.06	1.61	-33.25	-0.00	-71.06	-7.99
314/ 315/ 161 (C)	1769.75	-1.53	-32.88	0.00	-70.74	-2.90
314/ 315/ 162 (C)	1400.02	1.71	-31.55	0.00	-66.45	-3.87
315/ 315/ 151 (C)	1773.19	-0.80	0.25	0.00	-73.34	-5.62
315/ 315/ 152 (C)	1264.31	-0.36	0.44	-0.00	-59.92	-1.66
315/ 315/ 153 (C)	1285.36	-0.89	0.52	-0.00	-54.29	-1.32
315/ 315/ 154 (C)	1851.25	-0.90	0.24	-0.00	-80.25	-2.79
315/ 315/ 155 (C)	1141.62	0.35	0.39	0.00	-60.88	-3.44
315/ 315/ 156 (C)	1960.39	-2.14	0.36	0.00	-73.79	-0.88

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
315/ 315/ 157 (C)	1510.74	-2.07	0.57	-0.00	-66.59	-3.93
315/ 315/ 158 (C)	1418.21	-0.08	0.19	-0.00	-66.82	-3.64
315/ 315/ 159 (C)	2176.79	-0.28	0.27	0.00	-64.54	1.07
315/ 315/ 160 (C)	1152.06	-1.00	0.42	-0.00	-71.06	-7.99
315/ 315/ 161 (C)	1769.75	-1.30	0.52	0.00	-70.74	-2.90
315/ 315/ 162 (C)	1400.02	-0.07	0.19	0.00	-66.45	-3.87
315/ 316/ 151 (C)	1811.36	-0.80	0.25	0.00	-73.09	-4.82
315/ 316/ 152 (C)	1302.48	-0.36	0.44	-0.00	-59.49	-1.30
315/ 316/ 153 (C)	1323.53	-0.89	0.52	-0.00	-53.77	-0.43
315/ 316/ 154 (C)	1889.42	-0.90	0.24	-0.00	-80.02	-1.89
315/ 316/ 155 (C)	1179.79	0.35	0.39	0.00	-60.48	-3.79
315/ 316/ 156 (C)	1998.56	-2.14	0.36	0.00	-73.43	1.26
315/ 316/ 157 (C)	1548.91	-2.07	0.57	-0.00	-66.02	-1.86
315/ 316/ 158 (C)	1456.38	-0.08	0.19	-0.00	-66.63	-3.56
315/ 316/ 159 (C)	2214.96	-0.28	0.27	0.00	-64.26	1.34
315/ 316/ 160 (C)	1190.23	-1.00	0.42	-0.00	-70.64	-7.00
315/ 316/ 161 (C)	1807.92	-1.30	0.52	0.00	-70.22	-1.60
315/ 316/ 162 (C)	1438.19	-0.07	0.19	0.00	-66.26	-3.81
316/ 316/ 151 (C)	1811.36	-1.39	15.88	-0.00	-73.09	-4.82
316/ 316/ 152 (C)	1302.48	-0.44	13.02	-0.00	-59.49	-1.30
316/ 316/ 153 (C)	1323.53	-0.48	11.83	-0.00	-53.77	-0.43
316/ 316/ 154 (C)	1889.42	-0.80	17.36	-0.00	-80.02	-1.89
316/ 316/ 155 (C)	1179.79	-0.67	13.22	-0.00	-60.48	-3.79
316/ 316/ 156 (C)	1998.56	-0.67	16.00	0.00	-73.43	1.26
316/ 316/ 157 (C)	1548.91	-1.31	14.49	-0.00	-66.02	-1.86
316/ 316/ 158 (C)	1456.38	-0.80	14.46	0.00	-66.63	-3.56
316/ 316/ 159 (C)	2214.96	0.17	13.98	0.00	-64.26	1.34
316/ 316/ 160 (C)	1190.23	-1.95	15.42	0.00	-70.64	-7.00
316/ 316/ 161 (C)	1807.92	-0.92	15.37	-0.00	-70.22	-1.60
316/ 316/ 162 (C)	1438.19	-0.85	14.38	-0.00	-66.26	-3.81
316/ 317/ 151 (C)	1849.53	-1.39	15.88	-0.00	-57.21	-3.43
316/ 317/ 152 (C)	1340.65	-0.44	13.02	-0.00	-46.46	-0.86
316/ 317/ 153 (C)	1361.70	-0.48	11.83	-0.00	-41.95	0.05
316/ 317/ 154 (C)	1927.59	-0.80	17.36	-0.00	-62.65	-1.09
316/ 317/ 155 (C)	1217.96	-0.67	13.22	-0.00	-47.26	-3.13
316/ 317/ 156 (C)	2036.73	-0.67	16.00	0.00	-57.43	1.93
316/ 317/ 157 (C)	1587.08	-1.31	14.49	-0.00	-51.53	-0.55
316/ 317/ 158 (C)	1494.55	-0.80	14.46	0.00	-52.17	-2.76
316/ 317/ 159 (C)	2253.13	0.17	13.98	0.00	-50.28	1.18
316/ 317/ 160 (C)	1228.40	-1.95	15.42	0.00	-55.22	-5.05
316/ 317/ 161 (C)	1846.10	-0.92	15.37	-0.00	-54.85	-0.68
316/ 317/ 162 (C)	1476.37	-0.85	14.38	-0.00	-51.89	-2.96
317/ 317/ 151 (C)	1849.53	-1.35	19.42	0.00	-57.21	-3.43
317/ 317/ 152 (C)	1340.65	-0.37	15.82	-0.00	-46.46	-0.86
317/ 317/ 153 (C)	1361.70	-0.19	14.31	0.00	-41.95	0.05
317/ 317/ 154 (C)	1927.59	-0.58	21.26	-0.00	-62.65	-1.09
317/ 317/ 155 (C)	1217.96	-0.98	16.09	-0.00	-47.26	-3.13
317/ 317/ 156 (C)	2036.73	0.15	19.52	-0.00	-57.43	1.93
317/ 317/ 157 (C)	1587.08	-0.67	17.57	0.00	-51.53	-0.55
317/ 317/ 158 (C)	1494.55	-0.95	17.70	-0.00	-52.17	-2.76
317/ 317/ 159 (C)	2253.13	0.33	17.08	-0.00	-50.28	1.18
317/ 317/ 160 (C)	1228.40	-1.94	18.78	-0.00	-55.22	-5.05

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
317/ 317/ 161 (C)	1846.10	-0.53	18.68	-0.00	-54.85	-0.68
317/ 317/ 162 (C)	1476.37	-1.02	17.60	-0.00	-51.89	-2.96
317/ 318/ 151 (C)	1887.70	-1.35	19.42	0.00	-37.79	-2.09
317/ 318/ 152 (C)	1378.82	-0.37	15.82	-0.00	-30.64	-0.49
317/ 318/ 153 (C)	1399.87	-0.19	14.31	0.00	-27.63	0.24
317/ 318/ 154 (C)	1965.76	-0.58	21.26	-0.00	-41.40	-0.51
317/ 318/ 155 (C)	1256.13	-0.98	16.09	-0.00	-31.18	-2.15
317/ 318/ 156 (C)	2074.90	0.15	19.52	-0.00	-37.91	1.77
317/ 318/ 157 (C)	1625.25	-0.67	17.57	0.00	-33.96	0.12
317/ 318/ 158 (C)	1532.72	-0.95	17.70	-0.00	-34.48	-1.81
317/ 318/ 159 (C)	2291.30	0.33	17.08	-0.00	-33.20	0.84
317/ 318/ 160 (C)	1266.57	-1.94	18.78	-0.00	-36.44	-3.11
317/ 318/ 161 (C)	1884.27	-0.53	18.68	-0.00	-36.17	-0.15
317/ 318/ 162 (C)	1514.54	-1.02	17.60	-0.00	-34.28	-1.94
318/ 318/ 151 (C)	1887.70	-1.02	16.72	0.00	-37.79	-2.09
318/ 318/ 152 (C)	1378.82	-0.26	13.58	0.00	-30.64	-0.49
318/ 318/ 153 (C)	1399.87	-0.01	12.27	0.00	-27.63	0.24
318/ 318/ 154 (C)	1965.76	-0.34	18.31	0.00	-41.40	-0.51
318/ 318/ 155 (C)	1256.13	-0.90	13.82	0.00	-31.18	-2.15
318/ 318/ 156 (C)	2074.90	0.50	16.79	-0.00	-37.91	1.77
318/ 318/ 157 (C)	1625.25	-0.22	15.07	0.00	-33.96	0.12
318/ 318/ 158 (C)	1532.72	-0.81	15.25	-0.00	-34.48	-1.81
318/ 318/ 159 (C)	2291.30	0.34	14.69	-0.00	-33.20	0.84
318/ 318/ 160 (C)	1266.57	-1.50	16.14	-0.00	-36.44	-3.11
318/ 318/ 161 (C)	1884.27	-0.24	16.04	0.00	-36.17	-0.15
318/ 318/ 162 (C)	1514.54	-0.87	15.16	-0.00	-34.28	-1.94
318/ 319/ 151 (C)	1925.87	-1.02	16.72	0.00	-21.07	-1.06
318/ 319/ 152 (C)	1416.99	-0.26	13.58	0.00	-17.06	-0.22
318/ 319/ 153 (C)	1438.04	-0.01	12.27	0.00	-15.36	0.25
318/ 319/ 154 (C)	2003.93	-0.34	18.31	0.00	-23.09	-0.17
318/ 319/ 155 (C)	1294.30	-0.90	13.82	0.00	-17.36	-1.25
318/ 319/ 156 (C)	2113.08	0.50	16.79	-0.00	-21.13	1.27
318/ 319/ 157 (C)	1663.42	-0.22	15.07	0.00	-18.89	0.34
318/ 319/ 158 (C)	1570.89	-0.81	15.25	-0.00	-19.23	-1.00
318/ 319/ 159 (C)	2329.47	0.34	14.69	-0.00	-18.51	0.51
318/ 319/ 160 (C)	1304.74	-1.50	16.14	-0.00	-20.29	-1.61
318/ 319/ 161 (C)	1922.44	-0.24	16.04	0.00	-20.13	0.09
318/ 319/ 162 (C)	1552.71	-0.87	15.16	-0.00	-19.12	-1.07
319/ 319/ 151 (C)	1925.87	-0.64	11.72	0.00	-21.07	-1.06
319/ 319/ 152 (C)	1416.99	-0.15	9.50	0.00	-17.06	-0.22
319/ 319/ 153 (C)	1438.04	0.08	8.57	0.00	-15.36	0.25
319/ 319/ 154 (C)	2003.93	-0.15	12.84	0.00	-23.09	-0.17
319/ 319/ 155 (C)	1294.30	-0.67	9.67	-0.00	-17.36	-1.25
319/ 319/ 156 (C)	2113.08	0.56	11.76	0.00	-21.13	1.27
319/ 319/ 157 (C)	1663.42	0.05	10.53	0.00	-18.89	0.34
319/ 319/ 158 (C)	1570.89	-0.56	10.69	0.00	-19.23	-1.00
319/ 319/ 159 (C)	2329.47	0.26	10.30	0.00	-18.51	0.51
319/ 319/ 160 (C)	1304.74	-0.96	11.30	0.00	-20.29	-1.61
319/ 319/ 161 (C)	1922.44	-0.04	11.22	0.00	-20.13	0.09
319/ 319/ 162 (C)	1552.71	-0.60	10.63	0.00	-19.12	-1.07
319/ 320/ 151 (C)	1964.04	-0.64	11.72	0.00	-9.35	-0.42
319/ 320/ 152 (C)	1455.16	-0.15	9.50	0.00	-7.55	-0.08

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
319/ 320/ 153 (C)	1476.21	0.08	8.57	0.00	-6.79	0.17
319/ 320/ 154 (C)	2042.10	-0.15	12.84	0.00	-10.25	-0.01
319/ 320/ 155 (C)	1332.47	-0.67	9.67	-0.00	-7.69	-0.58
319/ 320/ 156 (C)	2151.25	0.56	11.76	0.00	-9.37	0.71
319/ 320/ 157 (C)	1701.59	0.05	10.53	0.00	-8.36	0.29
319/ 320/ 158 (C)	1609.06	-0.56	10.69	0.00	-8.54	-0.44
319/ 320/ 159 (C)	2367.64	0.26	10.30	0.00	-8.21	0.24
319/ 320/ 160 (C)	1342.91	-0.96	11.30	0.00	-8.99	-0.65
319/ 320/ 161 (C)	1960.61	-0.04	11.22	0.00	-8.91	0.13
319/ 320/ 162 (C)	1590.88	-0.60	10.63	0.00	-8.49	-0.47
320/ 320/ 151 (C)	1964.04	-0.32	6.69	0.0	-9.35	-0.42
320/ 320/ 152 (C)	1455.16	-0.06	5.41	0.0	-7.55	-0.08
320/ 320/ 153 (C)	1476.21	0.10	4.87	0.0	-6.79	0.17
320/ 320/ 154 (C)	2042.10	-0.03	7.33	0.0	-10.25	-0.01
320/ 320/ 155 (C)	1332.47	-0.40	5.50	0.00	-7.69	-0.58
320/ 320/ 156 (C)	2151.25	0.45	6.70	0.00	-9.37	0.71
320/ 320/ 157 (C)	1701.59	0.15	5.99	0.00	-8.36	0.29
320/ 320/ 158 (C)	1609.06	-0.32	6.10	0.0	-8.54	-0.44
320/ 320/ 159 (C)	2367.64	0.17	5.87	0.0	-8.21	0.24
320/ 320/ 160 (C)	1342.91	-0.49	6.44	0.00	-8.99	-0.65
320/ 320/ 161 (C)	1960.61	0.06	6.38	0.0	-8.91	0.13
320/ 320/ 162 (C)	1590.88	-0.34	6.07	0.0	-8.49	-0.47
320/ 321/ 151 (C)	2002.22	-0.32	6.69	0.0	-2.66	-0.10
320/ 321/ 152 (C)	1493.33	-0.06	5.41	0.0	-2.15	-0.01
320/ 321/ 153 (C)	1514.38	0.10	4.87	0.0	-1.93	0.07
320/ 321/ 154 (C)	2080.27	-0.03	7.33	0.0	-2.92	0.02
320/ 321/ 155 (C)	1370.64	-0.40	5.50	0.00	-2.19	-0.17
320/ 321/ 156 (C)	2189.42	0.45	6.70	0.00	-2.67	0.26
320/ 321/ 157 (C)	1739.76	0.15	5.99	0.00	-2.37	0.13
320/ 321/ 158 (C)	1647.23	-0.32	6.10	0.0	-2.43	-0.12
320/ 321/ 159 (C)	2405.81	0.17	5.87	0.0	-2.34	0.08
320/ 321/ 160 (C)	1381.08	-0.49	6.44	0.00	-2.56	-0.16
320/ 321/ 161 (C)	1998.78	0.06	6.38	0.0	-2.53	0.07
320/ 321/ 162 (C)	1629.05	-0.34	6.07	0.0	-2.42	-0.13
321/ 321/ 151 (C)	2002.22	-0.10	2.66	-0.00	-2.66	-0.10
321/ 321/ 152 (C)	1493.33	-0.01	2.15	-0.00	-2.15	-0.01
321/ 321/ 153 (C)	1514.38	0.07	1.93	-0.00	-1.93	0.07
321/ 321/ 154 (C)	2080.27	0.02	2.92	0.00	-2.92	0.02
321/ 321/ 155 (C)	1370.64	-0.17	2.19	0.00	-2.19	-0.17
321/ 321/ 156 (C)	2189.42	0.26	2.67	0.00	-2.67	0.26
321/ 321/ 157 (C)	1739.76	0.13	2.37	0.00	-2.37	0.13
321/ 321/ 158 (C)	1647.23	-0.12	2.43	-0.00	-2.43	-0.12
321/ 321/ 159 (C)	2405.81	0.08	2.34	-0.00	-2.34	0.08
321/ 321/ 160 (C)	1381.08	-0.16	2.56	0.00	-2.56	-0.16
321/ 321/ 161 (C)	1998.78	0.07	2.53	0.00	-2.53	0.07
321/ 321/ 162 (C)	1629.05	-0.13	2.42	-0.00	-2.42	-0.13
321/ 322/ 151 (C)	2040.39	-0.10	2.66	-0.00	-0.00	-0.00
321/ 322/ 152 (C)	1531.50	-0.01	2.15	-0.00	-0.00	-0.00
321/ 322/ 153 (C)	1552.55	0.07	1.93	-0.00	-0.00	0.00
321/ 322/ 154 (C)	2118.44	0.02	2.92	0.00	-0.00	-0.00
321/ 322/ 155 (C)	1408.81	-0.17	2.19	0.00	-0.00	-0.00
321/ 322/ 156 (C)	2227.59	0.26	2.67	0.00	-0.00	-0.00

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
321/ 322/ 157 (C)	1777.93	0.13	2.37	0.00	-0.00	0.00
321/ 322/ 158 (C)	1685.40	-0.12	2.43	-0.00	-0.00	-0.00
321/ 322/ 159 (C)	2443.98	0.08	2.34	-0.00	-0.00	-0.00
321/ 322/ 160 (C)	1419.25	-0.16	2.56	0.00	-0.00	-0.00
321/ 322/ 161 (C)	2036.95	0.07	2.53	0.00	-0.00	0.00
321/ 322/ 162 (C)	1667.22	-0.13	2.42	-0.00	-0.00	-0.00

Esfuerzos pilotes - Casos: 251A262 : EQ: 2

- Casos: 251A262

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
101/ 101/ 251 (C)	1322.18	9.60	235.01	-0.00	-4.76	43.18
101/ 101/ 252 (C)	1083.05	17.44	225.96	0.00	-11.54	69.88
101/ 101/ 253 (C)	1138.32	20.39	212.12	0.00	-17.28	75.84
101/ 101/ 254 (C)	1229.47	7.65	250.82	0.00	1.31	37.11
101/ 101/ 255 (C)	1274.43	-6.00	225.70	-0.00	-12.37	8.81
101/ 101/ 256 (C)	1099.76	34.05	237.24	-0.00	-3.60	104.48
101/ 101/ 257 (C)	1261.65	25.02	221.12	0.00	-16.83	95.73
101/ 101/ 258 (C)	1136.74	1.68	239.53	0.00	0.42	16.10
101/ 101/ 259 (C)	983.45	28.42	224.28	0.00	-4.58	82.10
101/ 101/ 260 (C)	1430.62	-1.72	236.70	0.00	-11.83	29.91
101/ 101/ 261 (C)	1378.79	14.29	227.16	-0.00	-17.05	67.99
101/ 101/ 262 (C)	996.86	12.75	233.83	-0.00	0.52	42.36
101/ 102/ 251 (C)	1350.46	9.60	235.01	-0.00	230.25	33.58
101/ 102/ 252 (C)	1111.32	17.44	225.96	0.00	214.42	52.44
101/ 102/ 253 (C)	1166.59	20.39	212.12	0.00	194.84	55.45
101/ 102/ 254 (C)	1257.75	7.65	250.82	0.00	252.14	29.45
101/ 102/ 255 (C)	1302.70	-6.00	225.70	-0.00	213.33	14.82
101/ 102/ 256 (C)	1128.03	34.05	237.24	-0.00	233.64	70.43
101/ 102/ 257 (C)	1289.92	25.02	221.12	0.00	204.28	70.71
101/ 102/ 258 (C)	1165.02	1.68	239.53	0.00	239.95	14.42
101/ 102/ 259 (C)	1011.72	28.42	224.28	0.00	219.70	53.68
101/ 102/ 260 (C)	1458.89	-1.72	236.70	0.00	224.87	31.63
101/ 102/ 261 (C)	1407.06	14.29	227.16	-0.00	210.11	53.70
101/ 102/ 262 (C)	1025.13	12.75	233.83	-0.00	234.34	29.61
102/ 102/ 251 (C)	1350.46	9.60	235.01	-0.00	230.25	33.58
102/ 102/ 252 (C)	1111.32	17.44	225.96	0.00	214.42	52.44
102/ 102/ 253 (C)	1166.59	20.39	212.12	0.00	194.84	55.45
102/ 102/ 254 (C)	1257.75	7.65	250.82	0.00	252.14	29.45
102/ 102/ 255 (C)	1302.70	-6.00	225.70	-0.00	213.33	14.82
102/ 102/ 256 (C)	1128.03	34.05	237.24	-0.00	233.64	70.43
102/ 102/ 257 (C)	1289.92	25.02	221.12	0.00	204.28	70.71
102/ 102/ 258 (C)	1165.02	1.68	239.53	0.00	239.95	14.42
102/ 102/ 259 (C)	1011.72	28.42	224.28	0.00	219.70	53.68
102/ 102/ 260 (C)	1458.89	-1.72	236.70	0.00	224.87	31.63
102/ 102/ 261 (C)	1407.06	14.29	227.16	-0.00	210.11	53.70
102/ 102/ 262 (C)	1025.13	12.75	233.83	-0.00	234.34	29.61
102/ 103/ 251 (C)	1378.73	9.60	235.01	-0.00	465.26	23.98
102/ 103/ 252 (C)	1139.60	17.44	225.96	0.00	440.38	35.00
102/ 103/ 253 (C)	1194.87	20.39	212.12	0.00	406.96	35.05
102/ 103/ 254 (C)	1286.02	7.65	250.82	0.00	502.96	21.80
102/ 103/ 255 (C)	1330.98	-6.00	225.70	-0.00	439.04	20.82
102/ 103/ 256 (C)	1156.31	34.05	237.24	-0.00	470.88	36.38
102/ 103/ 257 (C)	1318.20	25.02	221.12	0.00	425.40	45.69
102/ 103/ 258 (C)	1193.29	1.68	239.53	0.00	479.48	12.74
102/ 103/ 259 (C)	1040.00	28.42	224.28	0.00	443.98	25.27
102/ 103/ 260 (C)	1487.17	-1.72	236.70	0.00	461.57	33.35
102/ 103/ 261 (C)	1435.33	14.29	227.16	-0.00	437.27	39.41
102/ 103/ 262 (C)	1053.41	12.75	233.83	-0.00	468.17	16.86
103/ 103/ 251 (C)	1378.73	9.31	199.10	-0.00	465.26	23.98
103/ 103/ 252 (C)	1139.60	16.67	191.63	0.00	440.38	35.00

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
103/ 103/ 253 (C)	1194.87	19.34	180.07	0.00	406.96	35.05
103/ 103/ 254 (C)	1286.02	7.49	212.33	0.00	502.96	21.80
103/ 103/ 255 (C)	1330.98	-4.84	191.43	-0.00	439.04	20.82
103/ 103/ 256 (C)	1156.31	31.68	200.96	-0.00	470.88	36.38
103/ 103/ 257 (C)	1318.20	23.80	187.67	0.00	425.40	45.69
103/ 103/ 258 (C)	1193.29	1.86	202.79	0.00	479.48	12.74
103/ 103/ 259 (C)	1040.00	26.30	190.01	0.00	443.98	25.27
103/ 103/ 260 (C)	1487.17	-0.64	200.73	0.00	461.57	33.35
103/ 103/ 261 (C)	1435.33	13.95	192.80	-0.00	437.27	39.41
103/ 103/ 262 (C)	1053.41	11.95	197.96	-0.00	468.17	16.86
103/ 104/ 251 (C)	1407.01	9.31	199.10	-0.00	664.36	14.67
103/ 104/ 252 (C)	1167.87	16.67	191.63	0.00	632.01	18.33
103/ 104/ 253 (C)	1223.14	19.34	180.07	0.00	587.03	15.72
103/ 104/ 254 (C)	1314.29	7.49	212.33	0.00	715.28	14.31
103/ 104/ 255 (C)	1359.25	-4.84	191.43	-0.00	630.47	25.67
103/ 104/ 256 (C)	1184.58	31.68	200.96	-0.00	671.84	4.70
103/ 104/ 257 (C)	1346.47	23.80	187.67	0.00	613.07	21.89
103/ 104/ 258 (C)	1221.57	1.86	202.79	0.00	682.26	10.87
103/ 104/ 259 (C)	1068.27	26.30	190.01	0.00	633.99	-1.03
103/ 104/ 260 (C)	1515.44	-0.64	200.73	0.00	662.29	33.99
103/ 104/ 261 (C)	1463.61	13.95	192.80	-0.00	630.07	25.45
103/ 104/ 262 (C)	1081.68	11.95	197.96	-0.00	666.13	4.90
104/ 104/ 251 (C)	1407.01	6.81	25.69	-0.00	664.36	14.67
104/ 104/ 252 (C)	1167.87	11.23	25.64	0.00	632.01	18.33
104/ 104/ 253 (C)	1223.14	12.35	24.93	0.00	587.03	15.72
104/ 104/ 254 (C)	1314.29	5.79	26.56	0.00	715.28	14.31
104/ 104/ 255 (C)	1359.25	0.54	25.72	-0.00	630.47	25.67
104/ 104/ 256 (C)	1184.58	17.64	25.78	-0.00	671.84	4.70
104/ 104/ 257 (C)	1346.47	15.51	25.83	0.00	613.07	21.89
104/ 104/ 258 (C)	1221.57	2.34	25.48	0.00	682.26	10.87
104/ 104/ 259 (C)	1068.27	14.04	24.53	0.00	633.99	-1.03
104/ 104/ 260 (C)	1515.44	3.83	26.82	0.00	662.29	33.99
104/ 104/ 261 (C)	1463.61	10.64	26.50	-0.00	630.07	25.45
104/ 104/ 262 (C)	1081.68	7.04	24.86	-0.00	666.13	4.90
104/ 105/ 251 (C)	1435.28	6.81	25.69	-0.00	690.05	7.86
104/ 105/ 252 (C)	1196.15	11.23	25.64	0.00	657.64	7.10
104/ 105/ 253 (C)	1251.41	12.35	24.93	0.00	611.96	3.37
104/ 105/ 254 (C)	1342.57	5.79	26.56	0.00	741.85	8.52
104/ 105/ 255 (C)	1387.53	0.54	25.72	-0.00	656.19	25.12
104/ 105/ 256 (C)	1212.85	17.64	25.78	-0.00	697.61	-12.94
104/ 105/ 257 (C)	1374.75	15.51	25.83	0.00	638.90	6.38
104/ 105/ 258 (C)	1249.84	2.34	25.48	0.00	707.74	8.53
104/ 105/ 259 (C)	1096.55	14.04	24.53	0.00	658.52	-15.07
104/ 105/ 260 (C)	1543.72	3.83	26.82	0.00	689.12	30.16
104/ 105/ 261 (C)	1491.88	10.64	26.50	-0.00	656.58	14.81
104/ 105/ 262 (C)	1109.96	7.04	24.86	-0.00	690.99	-2.14
105/ 105/ 251 (C)	1435.28	4.39	-76.14	-0.00	690.05	7.86
105/ 105/ 252 (C)	1196.15	6.48	-71.99	0.00	657.64	7.10
105/ 105/ 253 (C)	1251.41	6.55	-66.46	0.00	611.96	3.37
105/ 105/ 254 (C)	1342.57	3.97	-82.37	0.00	741.85	8.52
105/ 105/ 255 (C)	1387.53	3.50	-71.76	-0.00	656.19	25.12
105/ 105/ 256 (C)	1212.85	7.08	-77.07	-0.00	697.61	-12.94

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
105/ 105/ 257 (C)	1374.75	8.51	-69.48	0.00	638.90	6.38
105/ 105/ 258 (C)	1249.84	2.26	-78.52	0.00	707.74	8.53
105/ 105/ 259 (C)	1096.55	5.02	-72.65	0.00	658.52	-15.07
105/ 105/ 260 (C)	1543.72	5.78	-75.46	0.00	689.12	30.16
105/ 105/ 261 (C)	1491.88	7.18	-71.42	-0.00	656.58	14.81
105/ 105/ 262 (C)	1109.96	3.21	-76.67	-0.00	690.99	-2.14
105/ 106/ 251 (C)	1463.55	4.39	-76.14	-0.00	613.92	3.47
105/ 106/ 252 (C)	1224.42	6.48	-71.99	0.00	585.65	0.62
105/ 106/ 253 (C)	1279.69	6.55	-66.46	0.00	545.51	-3.18
105/ 106/ 254 (C)	1370.84	3.97	-82.37	0.00	659.47	4.55
105/ 106/ 255 (C)	1415.80	3.50	-71.76	-0.00	584.43	21.62
105/ 106/ 256 (C)	1241.13	7.08	-77.07	-0.00	620.55	-20.02
105/ 106/ 257 (C)	1403.02	8.51	-69.48	0.00	569.42	-2.13
105/ 106/ 258 (C)	1278.12	2.26	-78.52	0.00	629.22	6.27
105/ 106/ 259 (C)	1124.82	5.02	-72.65	0.00	585.86	-20.09
105/ 106/ 260 (C)	1571.99	5.78	-75.46	0.00	613.66	24.38
105/ 106/ 261 (C)	1520.16	7.18	-71.42	-0.00	585.15	7.63
105/ 106/ 262 (C)	1138.23	3.21	-76.67	-0.00	614.32	-5.35
106/ 106/ 251 (C)	1463.55	2.98	-108.26	-0.00	613.92	3.47
106/ 106/ 252 (C)	1224.42	3.95	-102.89	0.00	585.65	0.62
106/ 106/ 253 (C)	1279.69	3.60	-95.48	0.00	545.51	-3.18
106/ 106/ 254 (C)	1370.84	2.84	-116.65	0.00	659.47	4.55
106/ 106/ 255 (C)	1415.80	4.31	-102.63	-0.00	584.43	21.62
106/ 106/ 256 (C)	1241.13	2.20	-109.49	-0.00	620.55	-20.02
106/ 106/ 257 (C)	1403.02	4.88	-99.73	0.00	569.42	-2.13
106/ 106/ 258 (C)	1278.12	1.99	-111.25	0.00	629.22	6.27
106/ 106/ 259 (C)	1124.82	0.95	-103.31	0.00	585.86	-20.09
106/ 106/ 260 (C)	1571.99	5.95	-107.83	0.00	613.66	24.38
106/ 106/ 261 (C)	1520.16	5.08	-102.50	-0.00	585.15	7.63
106/ 106/ 262 (C)	1138.23	1.38	-108.62	-0.00	614.32	-5.35
106/ 107/ 251 (C)	1491.83	2.98	-108.26	-0.00	505.66	0.49
106/ 107/ 252 (C)	1252.69	3.95	-102.89	0.00	482.76	-3.32
106/ 107/ 253 (C)	1307.96	3.60	-95.48	0.00	450.03	-6.78
106/ 107/ 254 (C)	1399.12	2.84	-116.65	0.00	542.83	1.71
106/ 107/ 255 (C)	1444.08	4.31	-102.63	-0.00	481.80	17.31
106/ 107/ 256 (C)	1269.40	2.20	-109.49	-0.00	511.05	-22.21
106/ 107/ 257 (C)	1431.29	4.88	-99.73	0.00	469.69	-7.00
106/ 107/ 258 (C)	1306.39	1.99	-111.25	0.00	517.97	4.28
106/ 107/ 259 (C)	1153.10	0.95	-103.31	0.00	482.55	-21.05
106/ 107/ 260 (C)	1600.26	5.95	-107.83	0.00	505.83	18.43
106/ 107/ 261 (C)	1548.43	5.08	-102.50	-0.00	482.65	2.55
106/ 107/ 262 (C)	1166.51	1.38	-108.62	-0.00	505.70	-6.73
107/ 107/ 251 (C)	1491.83	1.84	-116.25	-0.00	505.66	0.49
107/ 107/ 252 (C)	1252.69	2.03	-110.70	0.00	482.76	-3.32
107/ 107/ 253 (C)	1307.96	1.47	-102.94	0.00	450.03	-6.78
107/ 107/ 254 (C)	1399.12	1.88	-125.05	0.00	542.83	1.71
107/ 107/ 255 (C)	1444.08	4.34	-110.45	-0.00	481.80	17.31
107/ 107/ 256 (C)	1269.40	-0.94	-117.53	-0.00	511.05	-22.21
107/ 107/ 257 (C)	1431.29	2.21	-107.48	0.00	469.69	-7.00
107/ 107/ 258 (C)	1306.39	1.63	-119.29	0.00	517.97	4.28
107/ 107/ 259 (C)	1153.10	-1.57	-110.93	0.00	482.55	-21.05
107/ 107/ 260 (C)	1600.26	5.44	-116.00	0.00	505.83	18.43

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
107/ 107/ 261 (C)	1548.43	3.30	-110.46	-0.00	482.65	2.55
107/ 107/ 262 (C)	1166.51	0.14	-116.47	-0.00	505.70	-6.73
107/ 108/ 251 (C)	1520.10	1.84	-116.25	-0.00	389.41	-1.35
107/ 108/ 252 (C)	1280.97	2.03	-110.70	0.00	372.06	-5.35
107/ 108/ 253 (C)	1336.24	1.47	-102.94	0.00	347.09	-8.25
107/ 108/ 254 (C)	1427.39	1.88	-125.05	0.00	417.78	-0.16
107/ 108/ 255 (C)	1472.35	4.34	-110.45	-0.00	371.35	12.98
107/ 108/ 256 (C)	1297.68	-0.94	-117.53	-0.00	393.52	-21.27
107/ 108/ 257 (C)	1459.57	2.21	-107.48	0.00	362.21	-9.22
107/ 108/ 258 (C)	1334.67	1.63	-119.29	0.00	398.69	2.65
107/ 108/ 259 (C)	1181.37	-1.57	-110.93	0.00	371.62	-19.48
107/ 108/ 260 (C)	1628.54	5.44	-116.00	0.00	389.83	12.99
107/ 108/ 261 (C)	1576.71	3.30	-110.46	-0.00	372.20	-0.75
107/ 108/ 262 (C)	1194.78	0.14	-116.47	-0.00	389.23	-6.87
108/ 108/ 251 (C)	1520.10	0.96	-109.20	-0.00	389.41	-1.35
108/ 108/ 252 (C)	1280.97	0.67	-104.12	0.00	372.06	-5.35
108/ 108/ 253 (C)	1336.24	0.04	-96.93	0.00	347.09	-8.25
108/ 108/ 254 (C)	1427.39	1.11	-117.35	0.00	417.78	-0.16
108/ 108/ 255 (C)	1472.35	3.92	-103.89	-0.00	371.35	12.98
108/ 108/ 256 (C)	1297.68	-2.72	-110.39	-0.00	393.52	-21.27
108/ 108/ 257 (C)	1459.57	0.39	-101.18	0.00	362.21	-9.22
108/ 108/ 258 (C)	1334.67	1.25	-111.96	0.00	398.69	2.65
108/ 108/ 259 (C)	1181.37	-2.92	-104.21	0.00	371.62	-19.48
108/ 108/ 260 (C)	1628.54	4.58	-109.10	0.00	389.83	12.99
108/ 108/ 261 (C)	1576.71	1.90	-103.98	-0.00	372.20	-0.75
108/ 108/ 262 (C)	1194.78	-0.61	-109.31	-0.00	389.23	-6.87
108/ 109/ 251 (C)	1548.38	0.96	-109.20	-0.00	280.21	-2.31
108/ 109/ 252 (C)	1309.24	0.67	-104.12	0.00	267.94	-6.02
108/ 109/ 253 (C)	1364.51	0.04	-96.93	0.00	250.16	-8.29
108/ 109/ 254 (C)	1455.67	1.11	-117.35	0.00	300.43	-1.27
108/ 109/ 255 (C)	1500.62	3.92	-103.89	-0.00	267.46	9.06
108/ 109/ 256 (C)	1325.95	-2.72	-110.39	-0.00	283.13	-18.55
108/ 109/ 257 (C)	1487.84	0.39	-101.18	0.00	261.02	-9.60
108/ 109/ 258 (C)	1362.94	1.25	-111.96	0.00	286.72	1.41
108/ 109/ 259 (C)	1209.64	-2.92	-104.21	0.00	267.41	-16.56
108/ 109/ 260 (C)	1656.81	4.58	-109.10	0.00	280.73	8.41
108/ 109/ 261 (C)	1604.98	1.90	-103.98	-0.00	268.21	-2.66
108/ 109/ 262 (C)	1223.06	-0.61	-109.31	-0.00	279.92	-6.26
109/ 109/ 251 (C)	1548.38	0.34	-94.17	-0.00	280.21	-2.31
109/ 109/ 252 (C)	1309.24	-0.21	-89.86	0.00	267.94	-6.02
109/ 109/ 253 (C)	1364.51	-0.82	-83.73	0.00	250.16	-8.29
109/ 109/ 254 (C)	1455.67	0.53	-101.13	0.00	300.43	-1.27
109/ 109/ 255 (C)	1500.62	3.28	-89.68	-0.00	267.46	9.06
109/ 109/ 256 (C)	1325.95	-3.53	-95.18	-0.00	283.13	-18.55
109/ 109/ 257 (C)	1487.84	-0.75	-87.40	0.00	261.02	-9.60
109/ 109/ 258 (C)	1362.94	0.89	-96.49	0.00	286.72	1.41
109/ 109/ 259 (C)	1209.64	-3.44	-89.86	0.00	267.41	-16.56
109/ 109/ 260 (C)	1656.81	3.61	-94.16	0.00	280.73	8.41
109/ 109/ 261 (C)	1604.98	0.87	-89.81	-0.00	268.21	-2.66
109/ 109/ 262 (C)	1223.06	-1.01	-94.21	-0.00	279.92	-6.26
109/ 110/ 251 (C)	1576.65	0.34	-94.17	-0.00	186.05	-2.65
109/ 110/ 252 (C)	1337.52	-0.21	-89.86	0.00	178.08	-5.81

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
109/ 110/ 253 (C)	1392.79	-0.82	-83.73	0.00	166.43	-7.47
109/ 110/ 254 (C)	1483.94	0.53	-101.13	0.00	199.30	-1.81
109/ 110/ 255 (C)	1528.90	3.28	-89.68	-0.00	177.78	5.78
109/ 110/ 256 (C)	1354.23	-3.53	-95.18	-0.00	187.95	-15.01
109/ 110/ 257 (C)	1516.12	-0.75	-87.40	0.00	173.63	-8.85
109/ 110/ 258 (C)	1391.21	0.89	-96.49	0.00	190.23	0.52
109/ 110/ 259 (C)	1237.92	-3.44	-89.86	0.00	177.55	-13.12
109/ 110/ 260 (C)	1685.09	3.61	-94.16	0.00	186.57	4.81
109/ 110/ 261 (C)	1633.25	0.87	-89.81	-0.00	178.40	-3.52
109/ 110/ 262 (C)	1251.33	-1.01	-94.21	-0.00	185.71	-5.25
110/ 110/ 251 (C)	1576.65	-0.07	-76.26	-0.00	186.05	-2.65
110/ 110/ 252 (C)	1337.52	-0.73	-72.83	0.00	178.08	-5.81
110/ 110/ 253 (C)	1392.79	-1.27	-67.91	0.00	166.43	-7.47
110/ 110/ 254 (C)	1483.94	0.13	-81.84	0.00	199.30	-1.81
110/ 110/ 255 (C)	1528.90	2.58	-72.68	-0.00	177.78	5.78
110/ 110/ 256 (C)	1354.23	-3.70	-77.06	-0.00	187.95	-15.01
110/ 110/ 257 (C)	1516.12	-1.37	-70.87	0.00	173.63	-8.85
110/ 110/ 258 (C)	1391.21	0.59	-78.09	0.00	190.23	0.52
110/ 110/ 259 (C)	1237.92	-3.45	-72.77	0.00	177.55	-13.12
110/ 110/ 260 (C)	1685.09	2.68	-76.31	0.00	186.57	4.81
110/ 110/ 261 (C)	1633.25	0.16	-72.83	-0.00	178.40	-3.52
110/ 110/ 262 (C)	1251.33	-1.16	-76.24	-0.00	185.71	-5.25
110/ 111/ 251 (C)	1604.93	-0.07	-76.26	-0.00	109.79	-2.58
110/ 111/ 252 (C)	1365.79	-0.73	-72.83	0.00	105.25	-5.07
110/ 111/ 253 (C)	1421.06	-1.27	-67.91	0.00	98.52	-6.19
110/ 111/ 254 (C)	1512.21	0.13	-81.84	0.00	117.46	-1.94
110/ 111/ 255 (C)	1557.17	2.58	-72.68	-0.00	105.10	3.20
110/ 111/ 256 (C)	1382.50	-3.70	-77.06	-0.00	110.89	-11.32
110/ 111/ 257 (C)	1544.39	-1.37	-70.87	0.00	102.75	-7.48
110/ 111/ 258 (C)	1419.49	0.59	-78.09	0.00	112.13	-0.08
110/ 111/ 259 (C)	1266.19	-3.45	-72.77	0.00	104.78	-9.67
110/ 111/ 260 (C)	1713.36	2.68	-76.31	0.00	110.27	2.13
110/ 111/ 261 (C)	1661.53	0.16	-72.83	-0.00	105.57	-3.68
110/ 111/ 262 (C)	1279.60	-1.16	-76.24	-0.00	109.47	-4.10
111/ 111/ 251 (C)	1604.93	-0.32	-58.87	-0.00	109.79	-2.58
111/ 111/ 252 (C)	1365.79	-0.99	-56.27	0.00	105.25	-5.07
111/ 111/ 253 (C)	1421.06	-1.44	-52.51	0.00	98.52	-6.19
111/ 111/ 254 (C)	1512.21	-0.12	-63.15	0.00	117.46	-1.94
111/ 111/ 255 (C)	1557.17	1.94	-56.16	-0.00	105.10	3.20
111/ 111/ 256 (C)	1382.50	-3.49	-59.49	-0.00	110.89	-11.32
111/ 111/ 257 (C)	1544.39	-1.64	-54.79	0.00	102.75	-7.48
111/ 111/ 258 (C)	1419.49	0.36	-60.26	0.00	112.13	-0.08
111/ 111/ 259 (C)	1266.19	-3.16	-56.18	0.00	104.78	-9.67
111/ 111/ 260 (C)	1713.36	1.89	-58.96	0.00	110.27	2.13
111/ 111/ 261 (C)	1661.53	-0.29	-56.30	-0.00	105.57	-3.68
111/ 111/ 262 (C)	1279.60	-1.15	-58.83	-0.00	109.47	-4.10
111/ 112/ 251 (C)	1633.20	-0.32	-58.87	-0.00	50.92	-2.27
111/ 112/ 252 (C)	1394.07	-0.99	-56.27	0.00	48.99	-4.08
111/ 112/ 253 (C)	1449.33	-1.44	-52.51	0.00	46.01	-4.75
111/ 112/ 254 (C)	1540.49	-0.12	-63.15	0.00	54.31	-1.82
111/ 112/ 255 (C)	1585.45	1.94	-56.16	-0.00	48.93	1.26
111/ 112/ 256 (C)	1410.77	-3.49	-59.49	-0.00	51.39	-7.83

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
111/ 112/ 257 (C)	1572.67	-1.64	-54.79	0.00	47.96	-5.84
111/ 112/ 258 (C)	1447.76	0.36	-60.26	0.00	51.87	-0.43
111/ 112/ 259 (C)	1294.47	-3.16	-56.18	0.00	48.59	-6.51
111/ 112/ 260 (C)	1741.64	1.89	-58.96	0.00	51.31	0.24
111/ 112/ 261 (C)	1689.80	-0.29	-56.30	-0.00	49.27	-3.39
111/ 112/ 262 (C)	1307.88	-1.15	-58.83	-0.00	50.64	-2.95
112/ 112/ 251 (C)	1633.20	-0.44	-44.06	-0.00	50.92	-2.27
112/ 112/ 252 (C)	1394.07	-1.08	-42.14	0.00	48.99	-4.08
112/ 112/ 253 (C)	1449.33	-1.45	-39.36	0.00	46.01	-4.75
112/ 112/ 254 (C)	1540.49	-0.27	-47.22	0.00	54.31	-1.82
112/ 112/ 255 (C)	1585.45	1.41	-42.07	-0.00	48.93	1.26
112/ 112/ 256 (C)	1410.77	-3.11	-44.51	-0.00	51.39	-7.83
112/ 112/ 257 (C)	1572.67	-1.69	-41.06	0.00	47.96	-5.84
112/ 112/ 258 (C)	1447.76	0.19	-45.07	0.00	51.87	-0.43
112/ 112/ 259 (C)	1294.47	-2.76	-42.05	0.00	48.59	-6.51
112/ 112/ 260 (C)	1741.64	1.27	-44.15	0.00	51.31	0.24
112/ 112/ 261 (C)	1689.80	-0.54	-42.19	-0.00	49.27	-3.39
112/ 112/ 262 (C)	1307.88	-1.06	-44.00	-0.00	50.64	-2.95
112/ 113/ 251 (C)	1661.47	-0.44	-44.06	-0.00	6.86	-1.82
112/ 113/ 252 (C)	1422.34	-1.08	-42.14	0.00	6.84	-3.01
112/ 113/ 253 (C)	1477.61	-1.45	-39.36	0.00	6.66	-3.30
112/ 113/ 254 (C)	1568.76	-0.27	-47.22	0.00	7.09	-1.55
112/ 113/ 255 (C)	1613.72	1.41	-42.07	-0.00	6.87	-0.15
112/ 113/ 256 (C)	1439.05	-3.11	-44.51	-0.00	6.88	-4.72
112/ 113/ 257 (C)	1600.94	-1.69	-41.06	0.00	6.90	-4.15
112/ 113/ 258 (C)	1476.04	0.19	-45.07	0.00	6.80	-0.63
112/ 113/ 259 (C)	1322.74	-2.76	-42.05	0.00	6.55	-3.76
112/ 113/ 260 (C)	1769.91	1.27	-44.15	0.00	7.16	-1.03
112/ 113/ 261 (C)	1718.08	-0.54	-42.19	-0.00	7.08	-2.85
112/ 113/ 262 (C)	1336.15	-1.06	-44.00	-0.00	6.63	-1.88
113/ 113/ 251 (C)	1661.47	-0.49	-32.77	-0.00	6.86	-1.82
113/ 113/ 252 (C)	1422.34	-1.07	-31.37	0.00	6.84	-3.01
113/ 113/ 253 (C)	1477.61	-1.36	-29.32	0.00	6.66	-3.30
113/ 113/ 254 (C)	1568.76	-0.34	-35.10	0.00	7.09	-1.55
113/ 113/ 255 (C)	1613.72	1.01	-31.32	-0.00	6.87	-0.15
113/ 113/ 256 (C)	1439.05	-2.71	-33.11	-0.00	6.88	-4.72
113/ 113/ 257 (C)	1600.94	-1.62	-30.59	0.00	6.90	-4.15
113/ 113/ 258 (C)	1476.04	0.08	-33.51	0.00	6.80	-0.63
113/ 113/ 259 (C)	1322.74	-2.36	-31.27	0.00	6.55	-3.76
113/ 113/ 260 (C)	1769.91	0.83	-32.87	0.00	7.16	-1.03
113/ 113/ 261 (C)	1718.08	-0.66	-31.43	-0.00	7.08	-2.85
113/ 113/ 262 (C)	1336.15	-0.95	-32.71	-0.00	6.63	-1.88
113/ 114/ 251 (C)	1689.75	-0.49	-32.77	-0.00	-25.91	-1.33
113/ 114/ 252 (C)	1450.61	-1.07	-31.37	0.00	-24.53	-1.94
113/ 114/ 253 (C)	1505.88	-1.36	-29.32	0.00	-22.67	-1.94
113/ 114/ 254 (C)	1597.04	-0.34	-35.10	0.00	-28.01	-1.21
113/ 114/ 255 (C)	1642.00	1.01	-31.32	-0.00	-24.45	-1.16
113/ 114/ 256 (C)	1467.32	-2.71	-33.11	-0.00	-26.23	-2.01
113/ 114/ 257 (C)	1629.21	-1.62	-30.59	0.00	-23.70	-2.53
113/ 114/ 258 (C)	1504.31	0.08	-33.51	0.00	-26.70	-0.71
113/ 114/ 259 (C)	1351.02	-2.36	-31.27	0.00	-24.73	-1.40
113/ 114/ 260 (C)	1798.19	0.83	-32.87	0.00	-25.71	-1.85

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
113/ 114/ 261 (C)	1746.35	-0.66	-31.43	-0.00	-24.36	-2.19
113/ 114/ 262 (C)	1364.43	-0.95	-32.71	-0.00	-26.07	-0.93
114/ 114/ 251 (C)	1689.75	-0.50	-25.17	-0.00	-25.91	-1.33
114/ 114/ 252 (C)	1450.61	-1.01	-24.12	0.00	-24.53	-1.94
114/ 114/ 253 (C)	1505.88	-1.25	-22.56	0.00	-22.67	-1.94
114/ 114/ 254 (C)	1597.04	-0.36	-26.94	0.00	-28.01	-1.21
114/ 114/ 255 (C)	1642.00	0.75	-24.08	-0.00	-24.45	-1.16
114/ 114/ 256 (C)	1467.32	-2.37	-25.42	-0.00	-26.23	-2.01
114/ 114/ 257 (C)	1629.21	-1.51	-23.53	0.00	-23.70	-2.53
114/ 114/ 258 (C)	1504.31	0.02	-25.72	0.00	-26.70	-0.71
114/ 114/ 259 (C)	1351.02	-2.04	-24.02	0.00	-24.73	-1.40
114/ 114/ 260 (C)	1798.19	0.55	-25.27	0.00	-25.71	-1.85
114/ 114/ 261 (C)	1746.35	-0.70	-24.18	-0.00	-24.36	-2.19
114/ 114/ 262 (C)	1364.43	-0.85	-25.11	-0.00	-26.07	-0.93
114/ 115/ 251 (C)	1718.02	-0.50	-25.17	-0.00	-51.08	-0.83
114/ 115/ 252 (C)	1478.89	-1.01	-24.12	0.00	-48.64	-0.93
114/ 115/ 253 (C)	1534.16	-1.25	-22.56	0.00	-45.23	-0.69
114/ 115/ 254 (C)	1625.31	-0.36	-26.94	0.00	-54.96	-0.85
114/ 115/ 255 (C)	1670.27	0.75	-24.08	-0.00	-48.53	-1.91
114/ 115/ 256 (C)	1495.60	-2.37	-25.42	-0.00	-51.65	0.36
114/ 115/ 257 (C)	1657.49	-1.51	-23.53	0.00	-47.23	-1.02
114/ 115/ 258 (C)	1532.59	0.02	-25.72	0.00	-52.42	-0.72
114/ 115/ 259 (C)	1379.29	-2.04	-24.02	0.00	-48.75	0.64
114/ 115/ 260 (C)	1826.46	0.55	-25.27	0.00	-50.97	-2.41
114/ 115/ 261 (C)	1774.63	-0.70	-24.18	-0.00	-48.53	-1.49
114/ 115/ 262 (C)	1392.70	-0.85	-25.11	-0.00	-51.18	-0.09
115/ 115/ 251 (C)	1718.02	-0.40	-0.26	-0.00	-51.08	-0.83
115/ 115/ 252 (C)	1478.89	-0.65	-0.32	0.00	-48.64	-0.93
115/ 115/ 253 (C)	1534.16	-0.71	-0.36	0.00	-45.23	-0.69
115/ 115/ 254 (C)	1625.31	-0.34	-0.22	0.00	-54.96	-0.85
115/ 115/ 255 (C)	1670.27	-0.07	-0.32	-0.00	-48.53	-1.91
115/ 115/ 256 (C)	1495.60	-0.98	-0.25	-0.00	-51.65	0.36
115/ 115/ 257 (C)	1657.49	-0.89	-0.36	0.00	-47.23	-1.02
115/ 115/ 258 (C)	1532.59	-0.15	-0.22	0.00	-52.42	-0.72
115/ 115/ 259 (C)	1379.29	-0.77	-0.25	0.00	-48.75	0.64
115/ 115/ 260 (C)	1826.46	-0.27	-0.33	0.00	-50.97	-2.41
115/ 115/ 261 (C)	1774.63	-0.63	-0.37	-0.00	-48.53	-1.49
115/ 115/ 262 (C)	1392.70	-0.40	-0.21	-0.00	-51.18	-0.09
115/ 116/ 251 (C)	1746.30	-0.40	-0.26	-0.00	-51.35	-0.43
115/ 116/ 252 (C)	1507.16	-0.65	-0.32	0.00	-48.96	-0.28
115/ 116/ 253 (C)	1562.43	-0.71	-0.36	0.00	-45.58	0.02
115/ 116/ 254 (C)	1653.59	-0.34	-0.22	0.00	-55.18	-0.50
115/ 116/ 255 (C)	1698.55	-0.07	-0.32	-0.00	-48.86	-1.84
115/ 116/ 256 (C)	1523.87	-0.98	-0.25	-0.00	-51.91	1.34
115/ 116/ 257 (C)	1685.76	-0.89	-0.36	0.00	-47.59	-0.13
115/ 116/ 258 (C)	1560.86	-0.15	-0.22	0.00	-52.64	-0.58
115/ 116/ 259 (C)	1407.56	-0.77	-0.25	0.00	-49.00	1.41
115/ 116/ 260 (C)	1854.73	-0.27	-0.33	0.00	-51.30	-2.14
115/ 116/ 261 (C)	1802.90	-0.63	-0.37	-0.00	-48.90	-0.86
115/ 116/ 262 (C)	1420.98	-0.40	-0.21	-0.00	-51.40	0.31
116/ 116/ 251 (C)	1746.30	-0.27	10.96	-0.00	-51.35	-0.43
116/ 116/ 252 (C)	1507.16	-0.35	10.42	0.00	-48.96	-0.28

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
116/ 116/ 253 (C)	1562.43	-0.31	9.68	0.00	-45.58	0.02
116/ 116/ 254 (C)	1653.59	-0.26	11.81	0.00	-55.18	-0.50
116/ 116/ 255 (C)	1698.55	-0.43	10.40	-0.00	-48.86	-1.84
116/ 116/ 256 (C)	1523.87	-0.14	11.09	-0.00	-51.91	1.34
116/ 116/ 257 (C)	1685.76	-0.42	10.11	0.00	-47.59	-0.13
116/ 116/ 258 (C)	1560.86	-0.19	11.26	0.00	-52.64	-0.58
116/ 116/ 259 (C)	1407.56	-0.03	10.46	0.00	-49.00	1.41
116/ 116/ 260 (C)	1854.73	-0.58	10.92	0.00	-51.30	-2.14
116/ 116/ 261 (C)	1802.90	-0.46	10.39	-0.00	-48.90	-0.86
116/ 116/ 262 (C)	1420.98	-0.11	10.99	-0.00	-51.40	0.31
116/ 117/ 251 (C)	1774.57	-0.27	10.96	-0.00	-40.39	-0.16
116/ 117/ 252 (C)	1535.44	-0.35	10.42	0.00	-38.54	0.07
116/ 117/ 253 (C)	1590.71	-0.31	9.68	0.00	-35.91	0.33
116/ 117/ 254 (C)	1681.86	-0.26	11.81	0.00	-43.37	-0.24
116/ 117/ 255 (C)	1726.82	-0.43	10.40	-0.00	-38.46	-1.41
116/ 117/ 256 (C)	1552.15	-0.14	11.09	-0.00	-40.82	1.48
116/ 117/ 257 (C)	1714.04	-0.42	10.11	0.00	-37.48	0.29
116/ 117/ 258 (C)	1589.13	-0.19	11.26	0.00	-41.39	-0.39
116/ 117/ 259 (C)	1435.84	-0.03	10.46	0.00	-38.54	1.45
116/ 117/ 260 (C)	1883.01	-0.58	10.92	0.00	-40.38	-1.56
116/ 117/ 261 (C)	1831.17	-0.46	10.39	-0.00	-38.51	-0.40
116/ 117/ 262 (C)	1449.25	-0.11	10.99	-0.00	-40.40	0.42
117/ 117/ 251 (C)	1774.57	-0.15	13.61	-0.00	-40.39	-0.16
117/ 117/ 252 (C)	1535.44	-0.13	12.97	0.00	-38.54	0.07
117/ 117/ 253 (C)	1590.71	-0.05	12.07	0.00	-35.91	0.33
117/ 117/ 254 (C)	1681.86	-0.16	14.63	0.00	-43.37	-0.24
117/ 117/ 255 (C)	1726.82	-0.49	12.94	-0.00	-38.46	-1.41
117/ 117/ 256 (C)	1552.15	0.27	13.75	-0.00	-40.82	1.48
117/ 117/ 257 (C)	1714.04	-0.11	12.60	0.00	-37.48	0.29
117/ 117/ 258 (C)	1589.13	-0.17	13.95	0.00	-41.39	-0.39
117/ 117/ 259 (C)	1435.84	0.31	12.98	0.00	-38.54	1.45
117/ 117/ 260 (C)	1883.01	-0.59	13.59	0.00	-40.38	-1.56
117/ 117/ 261 (C)	1831.17	-0.28	12.95	-0.00	-38.51	-0.40
117/ 117/ 262 (C)	1449.25	0.05	13.62	-0.00	-40.40	0.42
117/ 118/ 251 (C)	1802.85	-0.15	13.61	-0.00	-26.78	-0.01
117/ 118/ 252 (C)	1563.71	-0.13	12.97	0.00	-25.57	0.19
117/ 118/ 253 (C)	1618.98	-0.05	12.07	0.00	-23.84	0.38
117/ 118/ 254 (C)	1710.13	-0.16	14.63	0.00	-28.75	-0.08
117/ 118/ 255 (C)	1755.09	-0.49	12.94	-0.00	-25.52	-0.91
117/ 118/ 256 (C)	1580.42	0.27	13.75	-0.00	-27.07	1.20
117/ 118/ 257 (C)	1742.31	-0.11	12.60	0.00	-24.88	0.40
117/ 118/ 258 (C)	1617.41	-0.17	13.95	0.00	-27.43	-0.22
117/ 118/ 259 (C)	1464.11	0.31	12.98	0.00	-25.56	1.14
117/ 118/ 260 (C)	1911.28	-0.59	13.59	0.00	-26.79	-0.97
117/ 118/ 261 (C)	1859.45	-0.28	12.95	-0.00	-25.57	-0.12
117/ 118/ 262 (C)	1477.52	0.05	13.62	-0.00	-26.78	0.37
118/ 118/ 251 (C)	1802.85	-0.06	11.79	-0.00	-26.78	-0.01
118/ 118/ 252 (C)	1563.71	0.00	11.25	0.00	-25.57	0.19
118/ 118/ 253 (C)	1618.98	0.08	10.48	0.00	-23.84	0.38
118/ 118/ 254 (C)	1710.13	-0.08	12.66	0.00	-28.75	-0.08
118/ 118/ 255 (C)	1755.09	-0.41	11.23	-0.00	-25.52	-0.91
118/ 118/ 256 (C)	1580.42	0.40	11.92	-0.00	-27.07	1.20

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
118/ 118/ 257 (C)	1742.31	0.06	10.94	0.00	-24.88	0.40
118/ 118/ 258 (C)	1617.41	-0.12	12.08	0.00	-27.43	-0.22
118/ 118/ 259 (C)	1464.11	0.40	11.25	0.00	-25.56	1.14
118/ 118/ 260 (C)	1911.28	-0.46	11.79	0.00	-26.79	-0.97
118/ 118/ 261 (C)	1859.45	-0.13	11.24	-0.00	-25.57	-0.12
118/ 118/ 262 (C)	1477.52	0.11	11.80	-0.00	-26.78	0.37
118/ 119/ 251 (C)	1831.12	-0.06	11.79	-0.00	-14.99	0.04
118/ 119/ 252 (C)	1591.99	0.00	11.25	0.00	-14.32	0.19
118/ 119/ 253 (C)	1647.26	0.08	10.48	0.00	-13.36	0.30
118/ 119/ 254 (C)	1738.41	-0.08	12.66	0.00	-16.08	-0.00
118/ 119/ 255 (C)	1783.37	-0.41	11.23	-0.00	-14.29	-0.50
118/ 119/ 256 (C)	1608.70	0.40	11.92	-0.00	-15.15	0.80
118/ 119/ 257 (C)	1770.59	0.06	10.94	0.00	-13.94	0.34
118/ 119/ 258 (C)	1645.68	-0.12	12.08	0.00	-15.35	-0.11
118/ 119/ 259 (C)	1492.39	0.40	11.25	0.00	-14.31	0.74
118/ 119/ 260 (C)	1939.56	-0.46	11.79	0.00	-15.01	-0.51
118/ 119/ 261 (C)	1887.72	-0.13	11.24	-0.00	-14.33	0.02
118/ 119/ 262 (C)	1505.80	0.11	11.80	-0.00	-14.99	0.26
119/ 119/ 251 (C)	1831.12	-0.00	8.31	-0.00	-14.99	0.04
119/ 119/ 252 (C)	1591.99	0.06	7.93	0.00	-14.32	0.19
119/ 119/ 253 (C)	1647.26	0.12	7.40	0.00	-13.36	0.30
119/ 119/ 254 (C)	1738.41	-0.02	8.92	0.00	-16.08	-0.00
119/ 119/ 255 (C)	1783.37	-0.28	7.92	-0.00	-14.29	-0.50
119/ 119/ 256 (C)	1608.70	0.38	8.40	-0.00	-15.15	0.80
119/ 119/ 257 (C)	1770.59	0.13	7.72	0.00	-13.94	0.34
119/ 119/ 258 (C)	1645.68	-0.07	8.51	0.00	-15.35	-0.11
119/ 119/ 259 (C)	1492.39	0.36	7.93	0.00	-14.31	0.74
119/ 119/ 260 (C)	1939.56	-0.30	8.31	0.00	-15.01	-0.51
119/ 119/ 261 (C)	1887.72	-0.03	7.93	-0.00	-14.33	0.02
119/ 119/ 262 (C)	1505.80	0.12	8.31	-0.00	-14.99	0.26
119/ 120/ 251 (C)	1859.39	-0.00	8.31	-0.00	-6.68	0.05
119/ 120/ 252 (C)	1620.26	0.06	7.93	0.00	-6.39	0.13
119/ 120/ 253 (C)	1675.53	0.12	7.40	0.00	-5.96	0.18
119/ 120/ 254 (C)	1766.68	-0.02	8.92	0.00	-7.17	0.02
119/ 120/ 255 (C)	1811.64	-0.28	7.92	-0.00	-6.38	-0.22
119/ 120/ 256 (C)	1636.97	0.38	8.40	-0.00	-6.75	0.42
119/ 120/ 257 (C)	1798.86	0.13	7.72	0.00	-6.22	0.21
119/ 120/ 258 (C)	1673.96	-0.07	8.51	0.00	-6.84	-0.04
119/ 120/ 259 (C)	1520.66	0.36	7.93	0.00	-6.38	0.38
119/ 120/ 260 (C)	1967.83	-0.30	8.31	0.00	-6.69	-0.21
119/ 120/ 261 (C)	1916.00	-0.03	7.93	-0.00	-6.39	0.05
119/ 120/ 262 (C)	1534.07	0.12	8.31	-0.00	-6.68	0.14
120/ 120/ 251 (C)	1859.39	0.02	4.77	-0.00	-6.68	0.05
120/ 120/ 252 (C)	1620.26	0.08	4.56	0.00	-6.39	0.13
120/ 120/ 253 (C)	1675.53	0.11	4.25	0.00	-5.96	0.18
120/ 120/ 254 (C)	1766.68	0.01	5.11	0.00	-7.17	0.02
120/ 120/ 255 (C)	1811.64	-0.16	4.55	-0.00	-6.38	-0.22
120/ 120/ 256 (C)	1636.97	0.28	4.82	-0.00	-6.75	0.42
120/ 120/ 257 (C)	1798.86	0.13	4.44	0.00	-6.22	0.21
120/ 120/ 258 (C)	1673.96	-0.03	4.88	0.00	-6.84	-0.04
120/ 120/ 259 (C)	1520.66	0.25	4.55	0.00	-6.38	0.38
120/ 120/ 260 (C)	1967.83	-0.15	4.77	0.00	-6.69	-0.21

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
120/ 120/ 261 (C)	1916.00	0.02	4.56	-0.00	-6.39	0.05
120/ 120/ 262 (C)	1534.07	0.09	4.76	-0.00	-6.68	0.14
120/ 121/ 251 (C)	1887.67	0.02	4.77	-0.00	-1.92	0.02
120/ 121/ 252 (C)	1648.54	0.08	4.56	0.00	-1.83	0.05
120/ 121/ 253 (C)	1703.80	0.11	4.25	0.00	-1.71	0.07
120/ 121/ 254 (C)	1794.96	0.01	5.11	0.00	-2.05	0.02
120/ 121/ 255 (C)	1839.92	-0.16	4.55	-0.00	-1.83	-0.06
120/ 121/ 256 (C)	1665.24	0.28	4.82	-0.00	-1.93	0.14
120/ 121/ 257 (C)	1827.13	0.13	4.44	0.00	-1.79	0.08
120/ 121/ 258 (C)	1702.23	-0.03	4.88	0.00	-1.96	-0.01
120/ 121/ 259 (C)	1548.94	0.25	4.55	0.00	-1.83	0.13
120/ 121/ 260 (C)	1996.11	-0.15	4.77	0.00	-1.92	-0.05
120/ 121/ 261 (C)	1944.27	0.02	4.56	-0.00	-1.84	0.03
120/ 121/ 262 (C)	1562.35	0.09	4.76	-0.00	-1.91	0.05
121/ 121/ 251 (C)	1887.67	0.02	1.92	-0.00	-1.92	0.02
121/ 121/ 252 (C)	1648.54	0.05	1.83	0.00	-1.83	0.05
121/ 121/ 253 (C)	1703.80	0.07	1.71	0.00	-1.71	0.07
121/ 121/ 254 (C)	1794.96	0.02	2.05	0.00	-2.05	0.02
121/ 121/ 255 (C)	1839.92	-0.06	1.83	-0.00	-1.83	-0.06
121/ 121/ 256 (C)	1665.24	0.14	1.93	-0.00	-1.93	0.14
121/ 121/ 257 (C)	1827.13	0.08	1.79	0.00	-1.79	0.08
121/ 121/ 258 (C)	1702.23	-0.01	1.96	0.00	-1.96	-0.01
121/ 121/ 259 (C)	1548.94	0.13	1.83	0.00	-1.83	0.13
121/ 121/ 260 (C)	1996.11	-0.05	1.92	0.00	-1.92	-0.05
121/ 121/ 261 (C)	1944.27	0.03	1.84	-0.00	-1.84	0.03
121/ 121/ 262 (C)	1562.35	0.05	1.91	-0.00	-1.91	0.05
121/ 122/ 251 (C)	1915.94	0.02	1.92	-0.00	-0.00	-0.00
121/ 122/ 252 (C)	1676.81	0.05	1.83	0.00	-0.00	-0.00
121/ 122/ 253 (C)	1732.08	0.07	1.71	0.00	0.00	-0.00
121/ 122/ 254 (C)	1823.23	0.02	2.05	0.00	0.00	-0.00
121/ 122/ 255 (C)	1868.19	-0.06	1.83	-0.00	0.00	-0.00
121/ 122/ 256 (C)	1693.52	0.14	1.93	-0.00	-0.00	-0.00
121/ 122/ 257 (C)	1855.41	0.08	1.79	0.00	-0.00	-0.00
121/ 122/ 258 (C)	1730.51	-0.01	1.96	0.00	-0.00	0.00
121/ 122/ 259 (C)	1577.21	0.13	1.83	0.00	-0.00	-0.00
121/ 122/ 260 (C)	2024.38	-0.05	1.92	0.00	-0.00	-0.00
121/ 122/ 261 (C)	1972.55	0.03	1.84	-0.00	-0.00	-0.00
121/ 122/ 262 (C)	1590.62	0.05	1.91	-0.00	-0.00	0.00
201/ 201/ 251 (C)	1101.10	9.38	222.77	-0.00	28.16	42.26
201/ 201/ 252 (C)	835.34	17.05	211.30	-0.00	27.78	68.23
201/ 201/ 253 (C)	914.01	20.03	195.49	-0.00	27.25	74.31
201/ 201/ 254 (C)	1019.55	7.38	240.66	-0.00	28.75	35.96
201/ 201/ 255 (C)	943.75	-6.21	210.74	-0.00	27.76	7.91
201/ 201/ 256 (C)	992.04	33.62	225.41	0.00	28.25	102.72
201/ 201/ 257 (C)	959.74	24.71	204.55	-0.00	27.55	94.46
201/ 201/ 258 (C)	973.17	1.38	229.16	-0.00	28.37	14.79
201/ 201/ 259 (C)	948.55	27.94	212.23	-0.00	27.81	80.11
201/ 201/ 260 (C)	996.84	-1.85	221.81	-0.00	28.13	29.35
201/ 201/ 261 (C)	1034.58	14.08	210.45	0.00	27.75	67.13
201/ 201/ 262 (C)	903.14	12.33	223.56	-0.00	28.18	40.57
201/ 202/ 251 (C)	1129.37	9.38	222.77	-0.00	250.93	32.88
201/ 202/ 252 (C)	863.61	17.05	211.30	-0.00	239.08	51.18

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
201/ 202/ 253 (C)	942.29	20.03	195.49	-0.00	222.74	54.28
201/ 202/ 254 (C)	1047.82	7.38	240.66	-0.00	269.41	28.58
201/ 202/ 255 (C)	972.03	-6.21	210.74	-0.00	238.50	14.13
201/ 202/ 256 (C)	1020.32	33.62	225.41	0.00	253.65	69.10
201/ 202/ 257 (C)	988.02	24.71	204.55	-0.00	232.10	69.74
201/ 202/ 258 (C)	1001.45	1.38	229.16	-0.00	257.53	13.41
201/ 202/ 259 (C)	976.82	27.94	212.23	-0.00	240.04	52.17
201/ 202/ 260 (C)	1025.11	-1.85	221.81	-0.00	249.94	31.20
201/ 202/ 261 (C)	1062.85	14.08	210.45	0.00	238.20	53.05
201/ 202/ 262 (C)	931.41	12.33	223.56	-0.00	251.74	28.24
202/ 202/ 251 (C)	1129.37	9.38	222.77	-0.00	250.93	32.88
202/ 202/ 252 (C)	863.61	17.05	211.30	-0.00	239.08	51.18
202/ 202/ 253 (C)	942.29	20.03	195.49	-0.00	222.74	54.28
202/ 202/ 254 (C)	1047.82	7.38	240.66	-0.00	269.41	28.58
202/ 202/ 255 (C)	972.03	-6.21	210.74	-0.00	238.50	14.13
202/ 202/ 256 (C)	1020.32	33.62	225.41	-0.00	253.65	69.10
202/ 202/ 257 (C)	988.02	24.71	204.55	-0.00	232.11	69.74
202/ 202/ 258 (C)	1001.45	1.38	229.16	-0.00	257.53	13.41
202/ 202/ 259 (C)	976.82	27.94	212.23	-0.00	240.04	52.17
202/ 202/ 260 (C)	1025.11	-1.85	221.81	-0.00	249.94	31.20
202/ 202/ 261 (C)	1062.85	14.08	210.45	-0.00	238.20	53.05
202/ 202/ 262 (C)	931.41	12.33	223.56	-0.00	251.75	28.24
202/ 203/ 251 (C)	1157.64	9.38	222.77	-0.00	473.70	23.50
202/ 203/ 252 (C)	891.89	17.05	211.30	-0.00	450.39	34.14
202/ 203/ 253 (C)	970.56	20.03	195.49	-0.00	418.24	34.25
202/ 203/ 254 (C)	1076.09	7.38	240.66	-0.00	510.07	21.20
202/ 203/ 255 (C)	1000.30	-6.21	210.74	-0.00	449.25	20.34
202/ 203/ 256 (C)	1048.59	33.62	225.41	-0.00	479.06	35.48
202/ 203/ 257 (C)	1016.29	24.71	204.55	-0.00	436.66	45.03
202/ 203/ 258 (C)	1029.72	1.38	229.16	-0.00	486.69	12.04
202/ 203/ 259 (C)	1005.10	27.94	212.23	-0.00	452.26	24.23
202/ 203/ 260 (C)	1053.39	-1.85	221.81	-0.00	471.76	33.05
202/ 203/ 261 (C)	1091.13	14.08	210.45	-0.00	448.65	38.97
202/ 203/ 262 (C)	959.69	12.33	223.56	-0.00	475.31	15.91
203/ 203/ 251 (C)	1157.64	9.09	187.84	-0.00	473.70	23.50
203/ 203/ 252 (C)	891.89	16.29	178.15	-0.00	450.39	34.14
203/ 203/ 253 (C)	970.56	18.99	164.77	-0.00	418.24	34.25
203/ 203/ 254 (C)	1076.09	7.23	202.97	-0.00	510.07	21.20
203/ 203/ 255 (C)	1000.30	-5.04	177.67	-0.00	449.25	20.34
203/ 203/ 256 (C)	1048.59	31.27	190.07	-0.00	479.06	35.48
203/ 203/ 257 (C)	1016.29	23.50	172.43	-0.00	436.66	45.03
203/ 203/ 258 (C)	1029.72	1.57	193.25	-0.00	486.69	12.04
203/ 203/ 259 (C)	1005.10	25.84	178.93	-0.00	452.26	24.23
203/ 203/ 260 (C)	1053.39	-0.77	187.03	-0.00	471.76	33.05
203/ 203/ 261 (C)	1091.13	13.76	177.42	-0.00	448.65	38.97
203/ 203/ 262 (C)	959.69	11.55	188.51	-0.00	475.31	15.91
203/ 204/ 251 (C)	1185.92	9.09	187.84	-0.00	661.54	14.41
203/ 204/ 252 (C)	920.16	16.29	178.15	-0.00	628.53	17.85
203/ 204/ 253 (C)	998.83	18.99	164.77	-0.00	583.01	15.27
203/ 204/ 254 (C)	1104.37	7.23	202.97	-0.00	713.04	13.97
203/ 204/ 255 (C)	1028.58	-5.04	177.67	-0.00	626.92	25.38
203/ 204/ 256 (C)	1076.87	31.27	190.07	-0.00	669.13	4.21

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
203/ 204/ 257 (C)	1044.57	23.50	172.43	-0.00	609.09	21.53
203/ 204/ 258 (C)	1058.00	1.57	193.25	-0.00	679.94	10.47
203/ 204/ 259 (C)	1033.37	25.84	178.93	-0.00	631.19	-1.61
203/ 204/ 260 (C)	1081.66	-0.77	187.03	-0.00	658.79	33.82
203/ 204/ 261 (C)	1119.40	13.76	177.42	-0.00	626.07	25.21
203/ 204/ 262 (C)	987.96	11.55	188.51	-0.00	663.82	4.37
204/ 204/ 251 (C)	1185.92	6.67	19.97	-0.00	661.54	14.41
204/ 204/ 252 (C)	920.16	10.97	18.80	-0.00	628.53	17.85
204/ 204/ 253 (C)	998.83	12.10	17.19	-0.00	583.01	15.27
204/ 204/ 254 (C)	1104.37	5.61	21.80	-0.00	713.04	13.97
204/ 204/ 255 (C)	1028.58	0.40	18.74	-0.00	626.92	25.38
204/ 204/ 256 (C)	1076.87	17.36	20.24	-0.00	669.13	4.21
204/ 204/ 257 (C)	1044.57	15.30	18.11	0.00	609.09	21.53
204/ 204/ 258 (C)	1058.00	2.13	20.63	0.00	679.94	10.47
204/ 204/ 259 (C)	1033.37	13.72	18.90	0.00	631.19	-1.61
204/ 204/ 260 (C)	1081.66	3.74	19.88	-0.00	658.79	33.82
204/ 204/ 261 (C)	1119.40	10.50	18.71	-0.00	626.07	25.21
204/ 204/ 262 (C)	987.96	6.76	20.05	-0.00	663.82	4.37
204/ 205/ 251 (C)	1214.19	6.67	19.97	-0.00	681.51	7.74
204/ 205/ 252 (C)	948.44	10.97	18.80	-0.00	647.34	6.88
204/ 205/ 253 (C)	1027.11	12.10	17.19	-0.00	600.19	3.17
204/ 205/ 254 (C)	1132.64	5.61	21.80	-0.00	734.85	8.36
204/ 205/ 255 (C)	1056.85	0.40	18.74	-0.00	645.67	24.98
204/ 205/ 256 (C)	1105.14	17.36	20.24	-0.00	689.37	-13.15
204/ 205/ 257 (C)	1072.84	15.30	18.11	0.00	627.20	6.23
204/ 205/ 258 (C)	1086.27	2.13	20.63	0.00	700.57	8.34
204/ 205/ 259 (C)	1061.65	13.72	18.90	0.00	650.09	-15.33
204/ 205/ 260 (C)	1109.94	3.74	19.88	-0.00	678.67	30.08
204/ 205/ 261 (C)	1147.67	10.50	18.71	-0.00	644.78	14.71
204/ 205/ 262 (C)	1016.23	6.76	20.05	-0.00	683.87	-2.39
205/ 205/ 251 (C)	1214.19	4.30	-77.87	0.00	681.51	7.74
205/ 205/ 252 (C)	948.44	6.32	-74.05	0.00	647.34	6.88
205/ 205/ 253 (C)	1027.11	6.41	-68.78	0.00	600.19	3.17
205/ 205/ 254 (C)	1132.64	3.86	-83.83	0.00	734.85	8.36
205/ 205/ 255 (C)	1056.85	3.42	-73.86	0.00	645.67	24.98
205/ 205/ 256 (C)	1105.14	6.91	-78.75	0.00	689.37	-13.15
205/ 205/ 257 (C)	1072.84	8.39	-71.80	0.00	627.20	6.23
205/ 205/ 258 (C)	1086.27	2.13	-80.00	0.00	700.57	8.34
205/ 205/ 259 (C)	1061.65	4.83	-74.36	0.00	650.09	-15.33
205/ 205/ 260 (C)	1109.94	5.73	-77.55	0.00	678.67	30.08
205/ 205/ 261 (C)	1147.67	7.10	-73.76	0.00	644.78	14.71
205/ 205/ 262 (C)	1016.23	3.04	-78.14	-0.00	683.87	-2.39
205/ 206/ 251 (C)	1242.47	4.30	-77.87	0.00	603.64	3.44
205/ 206/ 252 (C)	976.71	6.32	-74.05	0.00	573.29	0.56
205/ 206/ 253 (C)	1055.38	6.41	-68.78	0.00	531.41	-3.24
205/ 206/ 254 (C)	1160.92	3.86	-83.83	0.00	651.01	4.50
205/ 206/ 255 (C)	1085.12	3.42	-73.86	0.00	571.80	21.57
205/ 206/ 256 (C)	1133.41	6.91	-78.75	0.00	610.62	-20.07
205/ 206/ 257 (C)	1101.11	8.39	-71.80	0.00	555.40	-2.16
205/ 206/ 258 (C)	1114.55	2.13	-80.00	0.00	620.57	6.21
205/ 206/ 259 (C)	1089.92	4.83	-74.36	0.00	575.73	-20.16
205/ 206/ 260 (C)	1138.21	5.73	-77.55	0.00	601.11	24.35

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
205/ 206/ 261 (C)	1175.95	7.10	-73.76	0.00	571.02	7.61
205/ 206/ 262 (C)	1044.51	3.04	-78.14	-0.00	605.74	-5.43
206/ 206/ 251 (C)	1242.47	2.93	-108.25	-0.00	603.64	3.44
206/ 206/ 252 (C)	976.71	3.84	-102.86	-0.00	573.29	0.56
206/ 206/ 253 (C)	1055.38	3.51	-95.43	-0.00	531.41	-3.24
206/ 206/ 254 (C)	1160.92	2.77	-116.66	-0.00	651.01	4.50
206/ 206/ 255 (C)	1085.12	4.25	-102.60	-0.00	571.80	21.57
206/ 206/ 256 (C)	1133.41	2.09	-109.49	-0.00	610.62	-20.07
206/ 206/ 257 (C)	1101.11	4.80	-99.69	-0.00	555.40	-2.16
206/ 206/ 258 (C)	1114.55	1.91	-111.25	-0.00	620.57	6.21
206/ 206/ 259 (C)	1089.92	0.83	-103.30	-0.00	575.73	-20.16
206/ 206/ 260 (C)	1138.21	5.92	-107.80	-0.00	601.11	24.35
206/ 206/ 261 (C)	1175.95	5.03	-102.46	-0.00	571.02	7.61
206/ 206/ 262 (C)	1044.51	1.27	-108.62	-0.00	605.74	-5.43
206/ 207/ 251 (C)	1270.74	2.93	-108.25	-0.00	495.39	0.51
206/ 207/ 252 (C)	1004.99	3.84	-102.86	-0.00	470.42	-3.29
206/ 207/ 253 (C)	1083.66	3.51	-95.43	-0.00	435.98	-6.74
206/ 207/ 254 (C)	1189.19	2.77	-116.66	-0.00	534.36	1.73
206/ 207/ 255 (C)	1113.40	4.25	-102.60	-0.00	469.20	17.32
206/ 207/ 256 (C)	1161.69	2.09	-109.49	-0.00	501.13	-22.16
206/ 207/ 257 (C)	1129.39	4.80	-99.69	-0.00	455.71	-6.96
206/ 207/ 258 (C)	1142.82	1.91	-111.25	-0.00	509.31	4.30
206/ 207/ 259 (C)	1118.20	0.83	-103.30	-0.00	472.43	-20.99
206/ 207/ 260 (C)	1166.49	5.92	-107.80	-0.00	493.31	18.44
206/ 207/ 261 (C)	1204.22	5.03	-102.46	-0.00	468.56	2.58
206/ 207/ 262 (C)	1072.78	1.27	-108.62	-0.00	497.12	-6.70
207/ 207/ 251 (C)	1270.74	1.81	-115.20	-0.00	495.39	0.51
207/ 207/ 252 (C)	1004.99	1.97	-109.43	-0.00	470.42	-3.29
207/ 207/ 253 (C)	1083.66	1.42	-101.48	-0.00	435.98	-6.74
207/ 207/ 254 (C)	1189.19	1.84	-124.19	-0.00	534.36	1.73
207/ 207/ 255 (C)	1113.40	4.30	-109.15	-0.00	469.20	17.32
207/ 207/ 256 (C)	1161.69	-1.00	-116.52	-0.00	501.13	-22.16
207/ 207/ 257 (C)	1129.39	2.17	-106.04	-0.00	455.71	-6.96
207/ 207/ 258 (C)	1142.82	1.58	-118.41	-0.00	509.31	4.30
207/ 207/ 259 (C)	1118.20	-1.63	-109.90	-0.00	472.43	-20.99
207/ 207/ 260 (C)	1166.49	5.42	-114.72	-0.00	493.31	18.44
207/ 207/ 261 (C)	1204.22	3.28	-109.00	-0.00	468.56	2.58
207/ 207/ 262 (C)	1072.78	0.08	-115.60	-0.00	497.12	-6.70
207/ 208/ 251 (C)	1299.02	1.81	-115.20	-0.00	380.20	-1.29
207/ 208/ 252 (C)	1033.26	1.97	-109.43	-0.00	360.99	-5.26
207/ 208/ 253 (C)	1111.93	1.42	-101.48	-0.00	334.50	-8.16
207/ 208/ 254 (C)	1217.47	1.84	-124.19	-0.00	410.16	-0.10
207/ 208/ 255 (C)	1141.67	4.30	-109.15	-0.00	360.05	13.02
207/ 208/ 256 (C)	1189.96	-1.00	-116.52	-0.00	384.61	-21.16
207/ 208/ 257 (C)	1157.66	2.17	-106.04	-0.00	349.68	-9.13
207/ 208/ 258 (C)	1171.09	1.58	-118.41	-0.00	390.90	2.72
207/ 208/ 259 (C)	1146.47	-1.63	-109.90	-0.00	362.54	-19.36
207/ 208/ 260 (C)	1194.76	5.42	-114.72	-0.00	378.59	13.02
207/ 208/ 261 (C)	1232.50	3.28	-109.00	-0.00	359.56	-0.70
207/ 208/ 262 (C)	1101.06	0.08	-115.60	-0.00	381.52	-6.78
208/ 208/ 251 (C)	1299.02	0.95	-107.63	-0.00	380.20	-1.29
208/ 208/ 252 (C)	1033.26	0.65	-102.23	-0.00	360.99	-5.26

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
208/ 208/ 253 (C)	1111.93	0.02	-94.77	0.00	334.50	-8.16
208/ 208/ 254 (C)	1217.47	1.09	-116.07	-0.00	410.16	-0.10
208/ 208/ 255 (C)	1141.67	3.90	-101.97	0.00	360.05	13.02
208/ 208/ 256 (C)	1189.96	-2.75	-108.88	0.00	384.61	-21.16
208/ 208/ 257 (C)	1157.66	0.37	-99.05	-0.00	349.68	-9.13
208/ 208/ 258 (C)	1171.09	1.22	-110.65	-0.00	390.90	2.72
208/ 208/ 259 (C)	1146.47	-2.95	-102.66	0.00	362.54	-19.36
208/ 208/ 260 (C)	1194.76	4.57	-107.18	-0.00	378.59	13.02
208/ 208/ 261 (C)	1232.50	1.89	-101.83	0.00	359.56	-0.70
208/ 208/ 262 (C)	1101.06	-0.64	-108.01	-0.00	381.52	-6.78
208/ 209/ 251 (C)	1327.29	0.95	-107.63	-0.00	272.56	-2.24
208/ 209/ 252 (C)	1061.53	0.65	-102.23	-0.00	258.76	-5.90
208/ 209/ 253 (C)	1140.21	0.02	-94.77	0.00	239.73	-8.18
208/ 209/ 254 (C)	1245.74	1.09	-116.07	-0.00	294.10	-1.19
208/ 209/ 255 (C)	1169.95	3.90	-101.97	0.00	258.09	9.12
208/ 209/ 256 (C)	1218.24	-2.75	-108.88	0.00	275.73	-18.41
208/ 209/ 257 (C)	1185.94	0.37	-99.05	-0.00	250.63	-9.50
208/ 209/ 258 (C)	1199.37	1.22	-110.65	-0.00	280.26	1.50
208/ 209/ 259 (C)	1174.74	-2.95	-102.66	0.00	259.87	-16.41
208/ 209/ 260 (C)	1223.03	4.57	-107.18	-0.00	271.41	8.45
208/ 209/ 261 (C)	1260.77	1.89	-101.83	0.00	257.73	-2.59
208/ 209/ 262 (C)	1129.33	-0.64	-108.01	-0.00	273.51	-6.13
209/ 209/ 251 (C)	1327.29	0.34	-92.45	-0.00	272.56	-2.24
209/ 209/ 252 (C)	1061.53	-0.22	-87.79	-0.00	258.76	-5.90
209/ 209/ 253 (C)	1140.21	-0.83	-81.37	-0.00	239.73	-8.18
209/ 209/ 254 (C)	1245.74	0.53	-99.71	-0.00	294.10	-1.19
209/ 209/ 255 (C)	1169.95	3.27	-87.56	-0.00	258.09	9.12
209/ 209/ 256 (C)	1218.24	-3.53	-93.52	-0.00	275.73	-18.41
209/ 209/ 257 (C)	1185.94	-0.75	-85.05	-0.00	250.63	-9.50
209/ 209/ 258 (C)	1199.37	0.89	-95.04	-0.00	280.26	1.50
209/ 209/ 259 (C)	1174.74	-3.45	-88.17	-0.00	259.87	-16.41
209/ 209/ 260 (C)	1223.03	3.60	-92.06	-0.00	271.41	8.45
209/ 209/ 261 (C)	1260.77	0.87	-87.44	-0.00	257.73	-2.59
209/ 209/ 262 (C)	1129.33	-1.01	-92.77	-0.00	273.51	-6.13
209/ 210/ 251 (C)	1355.56	0.34	-92.45	-0.00	180.12	-2.58
209/ 210/ 252 (C)	1089.81	-0.22	-87.79	-0.00	170.97	-5.68
209/ 210/ 253 (C)	1168.48	-0.83	-81.37	-0.00	158.35	-7.35
209/ 210/ 254 (C)	1274.01	0.53	-99.71	-0.00	194.39	-1.72
209/ 210/ 255 (C)	1198.22	3.27	-87.56	-0.00	170.52	5.84
209/ 210/ 256 (C)	1246.51	-3.53	-93.52	-0.00	182.22	-14.88
209/ 210/ 257 (C)	1214.21	-0.75	-85.05	-0.00	165.58	-8.76
209/ 210/ 258 (C)	1227.64	0.89	-95.04	-0.00	185.21	0.61
209/ 210/ 259 (C)	1203.02	-3.45	-88.17	-0.00	171.70	-12.97
209/ 210/ 260 (C)	1251.31	3.60	-92.06	-0.00	179.35	4.85
209/ 210/ 261 (C)	1289.05	0.87	-87.44	-0.00	170.28	-3.46
209/ 210/ 262 (C)	1157.61	-1.01	-92.77	-0.00	180.75	-5.12
210/ 210/ 251 (C)	1355.56	-0.06	-74.60	0.00	180.12	-2.58
210/ 210/ 252 (C)	1089.81	-0.72	-70.83	-0.00	170.97	-5.68
210/ 210/ 253 (C)	1168.48	-1.26	-65.64	-0.00	158.35	-7.35
210/ 210/ 254 (C)	1274.01	0.14	-80.47	0.00	194.39	-1.72
210/ 210/ 255 (C)	1198.22	2.59	-70.65	0.00	170.52	5.84
210/ 210/ 256 (C)	1246.51	-3.68	-75.46	0.00	182.22	-14.88

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
210/ 210/ 257 (C)	1214.21	-1.36	-68.62	0.00	165.58	-8.76
210/ 210/ 258 (C)	1227.64	0.60	-76.70	-0.00	185.21	0.61
210/ 210/ 259 (C)	1203.02	-3.43	-71.14	-0.00	171.70	-12.97
210/ 210/ 260 (C)	1251.31	2.68	-74.28	0.00	179.35	4.85
210/ 210/ 261 (C)	1289.05	0.17	-70.55	-0.00	170.28	-3.46
210/ 210/ 262 (C)	1157.61	-1.14	-74.86	-0.00	180.75	-5.12
210/ 211/ 251 (C)	1383.84	-0.06	-74.60	0.00	105.52	-2.52
210/ 211/ 252 (C)	1118.08	-0.72	-70.83	-0.00	100.13	-4.96
210/ 211/ 253 (C)	1196.75	-1.26	-65.64	-0.00	92.71	-6.09
210/ 211/ 254 (C)	1302.29	0.14	-80.47	0.00	113.92	-1.86
210/ 211/ 255 (C)	1226.50	2.59	-70.65	0.00	99.87	3.26
210/ 211/ 256 (C)	1274.79	-3.68	-75.46	0.00	106.75	-11.20
210/ 211/ 257 (C)	1242.49	-1.36	-68.62	0.00	96.96	-7.39
210/ 211/ 258 (C)	1255.92	0.60	-76.70	-0.00	108.52	0.01
210/ 211/ 259 (C)	1231.29	-3.43	-71.14	-0.00	100.57	-9.54
210/ 211/ 260 (C)	1279.58	2.68	-74.28	0.00	105.07	2.16
210/ 211/ 261 (C)	1317.32	0.17	-70.55	-0.00	99.73	-3.62
210/ 211/ 262 (C)	1185.88	-1.14	-74.86	-0.00	105.89	-3.98
211/ 211/ 251 (C)	1383.84	-0.31	-57.40	0.00	105.52	-2.52
211/ 211/ 252 (C)	1118.08	-0.97	-54.49	-0.00	100.13	-4.96
211/ 211/ 253 (C)	1196.75	-1.43	-50.49	0.00	92.71	-6.09
211/ 211/ 254 (C)	1302.29	-0.11	-61.92	-0.00	113.92	-1.86
211/ 211/ 255 (C)	1226.50	1.95	-54.35	-0.00	99.87	3.26
211/ 211/ 256 (C)	1274.79	-3.47	-58.06	-0.00	106.75	-11.20
211/ 211/ 257 (C)	1242.49	-1.63	-52.78	0.00	96.96	-7.39
211/ 211/ 258 (C)	1255.92	0.37	-59.01	0.00	108.52	0.01
211/ 211/ 259 (C)	1231.29	-3.14	-54.73	0.00	100.57	-9.54
211/ 211/ 260 (C)	1279.58	1.89	-57.15	-0.00	105.07	2.16
211/ 211/ 261 (C)	1317.32	-0.28	-54.28	-0.00	99.73	-3.62
211/ 211/ 262 (C)	1185.88	-1.13	-57.60	0.00	105.89	-3.98
211/ 212/ 251 (C)	1412.11	-0.31	-57.40	0.00	48.12	-2.22
211/ 212/ 252 (C)	1146.36	-0.97	-54.49	-0.00	45.64	-3.99
211/ 212/ 253 (C)	1225.03	-1.43	-50.49	0.00	42.22	-4.66
211/ 212/ 254 (C)	1330.56	-0.11	-61.92	-0.00	51.99	-1.76
211/ 212/ 255 (C)	1254.77	1.95	-54.35	-0.00	45.52	1.31
211/ 212/ 256 (C)	1303.06	-3.47	-58.06	-0.00	48.69	-7.73
211/ 212/ 257 (C)	1270.76	-1.63	-52.78	0.00	44.18	-5.77
211/ 212/ 258 (C)	1284.19	0.37	-59.01	0.00	49.51	-0.36
211/ 212/ 259 (C)	1259.57	-3.14	-54.73	0.00	45.84	-6.40
211/ 212/ 260 (C)	1307.86	1.89	-57.15	-0.00	47.91	0.27
211/ 212/ 261 (C)	1345.59	-0.28	-54.28	-0.00	45.45	-3.34
211/ 212/ 262 (C)	1214.16	-1.13	-57.60	0.00	48.29	-2.85
212/ 212/ 251 (C)	1412.11	-0.43	-42.79	-0.00	48.12	-2.22
212/ 212/ 252 (C)	1146.36	-1.06	-40.63	-0.00	45.64	-3.99
212/ 212/ 253 (C)	1225.03	-1.42	-37.63	-0.00	42.22	-4.66
212/ 212/ 254 (C)	1330.56	-0.25	-46.18	-0.00	51.99	-1.76
212/ 212/ 255 (C)	1254.77	1.42	-40.52	-0.00	45.52	1.31
212/ 212/ 256 (C)	1303.06	-3.09	-43.29	-0.00	48.69	-7.73
212/ 212/ 257 (C)	1270.76	-1.67	-39.35	-0.00	44.18	-5.77
212/ 212/ 258 (C)	1284.19	0.21	-44.00	-0.00	49.51	-0.36
212/ 212/ 259 (C)	1259.57	-2.73	-40.80	0.00	45.84	-6.40
212/ 212/ 260 (C)	1307.86	1.27	-42.61	0.00	47.91	0.27

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
212/ 212/ 261 (C)	1345.59	-0.53	-40.46	-0.00	45.45	-3.34
212/ 212/ 262 (C)	1214.16	-1.04	-42.94	0.00	48.29	-2.85
212/ 213/ 251 (C)	1440.39	-0.43	-42.79	-0.00	5.33	-1.78
212/ 213/ 252 (C)	1174.63	-1.06	-40.63	-0.00	5.02	-2.93
212/ 213/ 253 (C)	1253.30	-1.42	-37.63	-0.00	4.58	-3.24
212/ 213/ 254 (C)	1358.84	-0.25	-46.18	-0.00	5.82	-1.50
212/ 213/ 255 (C)	1283.04	1.42	-40.52	-0.00	5.00	-0.11
212/ 213/ 256 (C)	1331.33	-3.09	-43.29	-0.00	5.40	-4.64
212/ 213/ 257 (C)	1299.03	-1.67	-39.35	-0.00	4.83	-4.09
212/ 213/ 258 (C)	1312.47	0.21	-44.00	-0.00	5.50	-0.57
212/ 213/ 259 (C)	1287.84	-2.73	-40.80	0.00	5.04	-3.67
212/ 213/ 260 (C)	1336.13	1.27	-42.61	0.00	5.30	-1.00
212/ 213/ 261 (C)	1373.87	-0.53	-40.46	-0.00	4.99	-2.81
212/ 213/ 262 (C)	1242.43	-1.04	-42.94	0.00	5.35	-1.81
213/ 213/ 251 (C)	1440.39	-0.48	-31.71	-0.00	5.33	-1.78
213/ 213/ 252 (C)	1174.63	-1.04	-30.10	0.00	5.02	-2.93
213/ 213/ 253 (C)	1253.30	-1.34	-27.87	0.00	4.58	-3.24
213/ 213/ 254 (C)	1358.84	-0.33	-34.22	-0.00	5.82	-1.50
213/ 213/ 255 (C)	1283.04	1.02	-30.02	-0.00	5.00	-0.11
213/ 213/ 256 (C)	1331.33	-2.68	-32.08	-0.00	5.40	-4.64
213/ 213/ 257 (C)	1299.03	-1.60	-29.15	-0.00	4.83	-4.09
213/ 213/ 258 (C)	1312.47	0.10	-32.60	0.00	5.50	-0.57
213/ 213/ 259 (C)	1287.84	-2.33	-30.23	-0.00	5.04	-3.67
213/ 213/ 260 (C)	1336.13	0.84	-31.57	0.00	5.30	-1.00
213/ 213/ 261 (C)	1373.87	-0.65	-29.98	-0.00	4.99	-2.81
213/ 213/ 262 (C)	1242.43	-0.93	-31.82	-0.00	5.35	-1.81
213/ 214/ 251 (C)	1468.66	-0.48	-31.71	-0.00	-26.38	-1.30
213/ 214/ 252 (C)	1202.91	-1.04	-30.10	0.00	-25.08	-1.89
213/ 214/ 253 (C)	1281.58	-1.34	-27.87	0.00	-23.29	-1.90
213/ 214/ 254 (C)	1387.11	-0.33	-34.22	-0.00	-28.40	-1.18
213/ 214/ 255 (C)	1311.32	1.02	-30.02	-0.00	-25.02	-1.13
213/ 214/ 256 (C)	1359.61	-2.68	-32.08	-0.00	-26.68	-1.96
213/ 214/ 257 (C)	1327.31	-1.60	-29.15	-0.00	-24.32	-2.49
213/ 214/ 258 (C)	1340.74	0.10	-32.60	0.00	-27.10	-0.67
213/ 214/ 259 (C)	1316.12	-2.33	-30.23	-0.00	-25.19	-1.34
213/ 214/ 260 (C)	1364.41	0.84	-31.57	0.00	-26.27	-1.84
213/ 214/ 261 (C)	1402.14	-0.65	-29.98	-0.00	-24.98	-2.16
213/ 214/ 262 (C)	1270.70	-0.93	-31.82	-0.00	-26.47	-0.88
214/ 214/ 251 (C)	1468.66	-0.49	-24.26	0.00	-26.38	-1.30
214/ 214/ 252 (C)	1202.91	-0.99	-23.03	0.00	-25.08	-1.89
214/ 214/ 253 (C)	1281.58	-1.23	-21.32	-0.00	-23.29	-1.90
214/ 214/ 254 (C)	1387.11	-0.35	-26.19	0.00	-28.40	-1.18
214/ 214/ 255 (C)	1311.32	0.76	-22.97	-0.00	-25.02	-1.13
214/ 214/ 256 (C)	1359.61	-2.34	-24.55	-0.00	-26.68	-1.96
214/ 214/ 257 (C)	1327.31	-1.49	-22.30	-0.00	-24.32	-2.49
214/ 214/ 258 (C)	1340.74	0.03	-24.95	-0.00	-27.10	-0.67
214/ 214/ 259 (C)	1316.12	-2.01	-23.13	-0.00	-25.19	-1.34
214/ 214/ 260 (C)	1364.41	0.56	-24.16	-0.00	-26.27	-1.84
214/ 214/ 261 (C)	1402.14	-0.68	-22.93	0.00	-24.98	-2.16
214/ 214/ 262 (C)	1270.70	-0.82	-24.35	-0.00	-26.47	-0.88
214/ 215/ 251 (C)	1496.94	-0.49	-24.26	0.00	-50.64	-0.82
214/ 215/ 252 (C)	1231.18	-0.99	-23.03	0.00	-48.11	-0.90

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
214/ 215/ 253 (C)	1309.85	-1.23	-21.32	-0.00	-44.61	-0.66
214/ 215/ 254 (C)	1415.39	-0.35	-26.19	0.00	-54.60	-0.83
214/ 215/ 255 (C)	1339.59	0.76	-22.97	-0.00	-47.98	-1.90
214/ 215/ 256 (C)	1387.88	-2.34	-24.55	-0.00	-51.22	0.38
214/ 215/ 257 (C)	1355.58	-1.49	-22.30	-0.00	-46.62	-1.01
214/ 215/ 258 (C)	1369.02	0.03	-24.95	-0.00	-52.05	-0.70
214/ 215/ 259 (C)	1344.39	-2.01	-23.13	-0.00	-48.31	0.67
214/ 215/ 260 (C)	1392.68	0.56	-24.16	-0.00	-50.43	-2.40
214/ 215/ 261 (C)	1430.42	-0.68	-22.93	0.00	-47.92	-1.48
214/ 215/ 262 (C)	1298.98	-0.82	-24.35	-0.00	-50.82	-0.06
215/ 215/ 251 (C)	1496.94	-0.39	0.05	-0.00	-50.64	-0.82
215/ 215/ 252 (C)	1231.18	-0.63	0.05	-0.00	-48.11	-0.90
215/ 215/ 253 (C)	1309.85	-0.69	0.06	-0.00	-44.61	-0.66
215/ 215/ 254 (C)	1415.39	-0.33	0.04	-0.00	-54.60	-0.83
215/ 215/ 255 (C)	1339.59	-0.07	0.05	-0.00	-47.98	-1.90
215/ 215/ 256 (C)	1387.88	-0.96	0.05	-0.00	-51.22	0.38
215/ 215/ 257 (C)	1355.58	-0.88	0.06	-0.00	-46.62	-1.01
215/ 215/ 258 (C)	1369.02	-0.14	0.04	-0.00	-52.05	-0.70
215/ 215/ 259 (C)	1344.39	-0.75	0.05	-0.00	-48.31	0.67
215/ 215/ 260 (C)	1392.68	-0.26	0.05	-0.00	-50.43	-2.40
215/ 215/ 261 (C)	1430.42	-0.62	0.05	-0.00	-47.92	-1.48
215/ 215/ 262 (C)	1298.98	-0.38	0.05	-0.00	-50.82	-0.06
215/ 216/ 251 (C)	1525.21	-0.39	0.05	-0.00	-50.59	-0.42
215/ 216/ 252 (C)	1259.45	-0.63	0.05	-0.00	-48.05	-0.27
215/ 216/ 253 (C)	1338.13	-0.69	0.06	-0.00	-44.55	0.03
215/ 216/ 254 (C)	1443.66	-0.33	0.04	-0.00	-54.56	-0.49
215/ 216/ 255 (C)	1367.87	-0.07	0.05	-0.00	-47.93	-1.83
215/ 216/ 256 (C)	1416.16	-0.96	0.05	-0.00	-51.18	1.35
215/ 216/ 257 (C)	1383.86	-0.88	0.06	-0.00	-46.56	-0.13
215/ 216/ 258 (C)	1397.29	-0.14	0.04	-0.00	-52.01	-0.57
215/ 216/ 259 (C)	1372.66	-0.75	0.05	-0.00	-48.26	1.43
215/ 216/ 260 (C)	1420.95	-0.26	0.05	-0.00	-50.38	-2.13
215/ 216/ 261 (C)	1458.69	-0.62	0.05	-0.00	-47.86	-0.85
215/ 216/ 262 (C)	1327.25	-0.38	0.05	-0.00	-50.77	0.32
216/ 216/ 251 (C)	1525.21	-0.26	10.93	-0.00	-50.59	-0.42
216/ 216/ 252 (C)	1259.45	-0.34	10.39	-0.00	-48.05	-0.27
216/ 216/ 253 (C)	1338.13	-0.30	9.64	-0.00	-44.55	0.03
216/ 216/ 254 (C)	1443.66	-0.25	11.78	-0.00	-54.56	-0.49
216/ 216/ 255 (C)	1367.87	-0.42	10.36	-0.00	-47.93	-1.83
216/ 216/ 256 (C)	1416.16	-0.13	11.06	-0.00	-51.18	1.35
216/ 216/ 257 (C)	1383.86	-0.41	10.07	-0.00	-46.56	-0.13
216/ 216/ 258 (C)	1397.29	-0.18	11.24	-0.00	-52.01	-0.57
216/ 216/ 259 (C)	1372.66	-0.02	10.43	-0.00	-48.26	1.43
216/ 216/ 260 (C)	1420.95	-0.58	10.89	-0.00	-50.38	-2.13
216/ 216/ 261 (C)	1458.69	-0.46	10.35	-0.00	-47.86	-0.85
216/ 216/ 262 (C)	1327.25	-0.10	10.97	-0.00	-50.77	0.32
216/ 217/ 251 (C)	1553.49	-0.26	10.93	-0.00	-39.66	-0.16
216/ 217/ 252 (C)	1287.73	-0.34	10.39	-0.00	-37.66	0.07
216/ 217/ 253 (C)	1366.40	-0.30	9.64	-0.00	-34.91	0.33
216/ 217/ 254 (C)	1471.94	-0.25	11.78	-0.00	-42.78	-0.24
216/ 217/ 255 (C)	1396.14	-0.42	10.36	-0.00	-37.57	-1.41
216/ 217/ 256 (C)	1444.43	-0.13	11.06	-0.00	-40.12	1.48

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
216/ 217/ 257 (C)	1412.13	-0.41	10.07	-0.00	-36.49	0.29
216/ 217/ 258 (C)	1425.56	-0.18	11.24	-0.00	-40.77	-0.39
216/ 217/ 259 (C)	1400.94	-0.02	10.43	-0.00	-37.82	1.45
216/ 217/ 260 (C)	1449.23	-0.58	10.89	-0.00	-39.49	-1.56
216/ 217/ 261 (C)	1486.97	-0.46	10.35	-0.00	-37.52	-0.40
216/ 217/ 262 (C)	1355.53	-0.10	10.97	-0.00	-39.80	0.42
217/ 217/ 251 (C)	1553.49	-0.15	13.43	-0.00	-39.66	-0.16
217/ 217/ 252 (C)	1287.73	-0.12	12.76	-0.00	-37.66	0.07
217/ 217/ 253 (C)	1366.40	-0.05	11.83	-0.00	-34.91	0.33
217/ 217/ 254 (C)	1471.94	-0.16	14.48	-0.00	-42.78	-0.24
217/ 217/ 255 (C)	1396.14	-0.49	12.73	0.00	-37.57	-1.41
217/ 217/ 256 (C)	1444.43	0.28	13.59	-0.00	-40.12	1.48
217/ 217/ 257 (C)	1412.13	-0.11	12.36	0.00	-36.49	0.29
217/ 217/ 258 (C)	1425.56	-0.16	13.81	0.00	-40.77	-0.39
217/ 217/ 259 (C)	1400.94	0.32	12.81	-0.00	-37.82	1.45
217/ 217/ 260 (C)	1449.23	-0.59	13.38	-0.00	-39.49	-1.56
217/ 217/ 261 (C)	1486.97	-0.28	12.71	-0.00	-37.52	-0.40
217/ 217/ 262 (C)	1355.53	0.05	13.48	-0.00	-39.80	0.42
217/ 218/ 251 (C)	1581.76	-0.15	13.43	-0.00	-26.23	-0.02
217/ 218/ 252 (C)	1316.00	-0.12	12.76	-0.00	-24.91	0.19
217/ 218/ 253 (C)	1394.67	-0.05	11.83	-0.00	-23.08	0.38
217/ 218/ 254 (C)	1500.21	-0.16	14.48	-0.00	-28.29	-0.08
217/ 218/ 255 (C)	1424.42	-0.49	12.73	0.00	-24.84	-0.92
217/ 218/ 256 (C)	1472.71	0.28	13.59	-0.00	-26.53	1.20
217/ 218/ 257 (C)	1440.41	-0.11	12.36	0.00	-24.13	0.39
217/ 218/ 258 (C)	1453.84	-0.16	13.81	0.00	-26.97	-0.22
217/ 218/ 259 (C)	1429.21	0.32	12.81	-0.00	-25.01	1.13
217/ 218/ 260 (C)	1477.50	-0.59	13.38	-0.00	-26.12	-0.97
217/ 218/ 261 (C)	1515.24	-0.28	12.71	-0.00	-24.81	-0.12
217/ 218/ 262 (C)	1383.80	0.05	13.48	-0.00	-26.32	0.37
218/ 218/ 251 (C)	1581.76	-0.06	11.59	-0.00	-26.23	-0.02
218/ 218/ 252 (C)	1316.00	0.00	11.00	0.00	-24.91	0.19
218/ 218/ 253 (C)	1394.67	0.08	10.20	0.00	-23.08	0.38
218/ 218/ 254 (C)	1500.21	-0.08	12.50	-0.00	-28.29	-0.08
218/ 218/ 255 (C)	1424.42	-0.41	10.98	0.00	-24.84	-0.92
218/ 218/ 256 (C)	1472.71	0.41	11.72	-0.00	-26.53	1.20
218/ 218/ 257 (C)	1440.41	0.06	10.66	-0.00	-24.13	0.39
218/ 218/ 258 (C)	1453.84	-0.12	11.91	-0.00	-26.97	-0.22
218/ 218/ 259 (C)	1429.21	0.40	11.05	-0.00	-25.01	1.13
218/ 218/ 260 (C)	1477.50	-0.46	11.54	-0.00	-26.12	-0.97
218/ 218/ 261 (C)	1515.24	-0.13	10.96	-0.00	-24.81	-0.12
218/ 218/ 262 (C)	1383.80	0.11	11.63	0.00	-26.32	0.37
218/ 219/ 251 (C)	1610.03	-0.06	11.59	-0.00	-14.64	0.04
218/ 219/ 252 (C)	1344.28	0.00	11.00	0.00	-13.90	0.19
218/ 219/ 253 (C)	1422.95	0.08	10.20	0.00	-12.88	0.30
218/ 219/ 254 (C)	1528.48	-0.08	12.50	-0.00	-15.80	-0.00
218/ 219/ 255 (C)	1452.69	-0.41	10.98	0.00	-13.87	-0.50
218/ 219/ 256 (C)	1500.98	0.41	11.72	-0.00	-14.81	0.80
218/ 219/ 257 (C)	1468.68	0.06	10.66	-0.00	-13.47	0.33
218/ 219/ 258 (C)	1482.11	-0.12	11.91	-0.00	-15.05	-0.11
218/ 219/ 259 (C)	1457.49	0.40	11.05	-0.00	-13.96	0.73
218/ 219/ 260 (C)	1505.78	-0.46	11.54	-0.00	-14.58	-0.51

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
218/ 219/ 261 (C)	1543.51	-0.13	10.96	-0.00	-13.85	0.01
218/ 219/ 262 (C)	1412.08	0.11	11.63	0.00	-14.69	0.25
219/ 219/ 251 (C)	1610.03	-0.00	8.14	0.00	-14.64	0.04
219/ 219/ 252 (C)	1344.28	0.06	7.73	0.00	-13.90	0.19
219/ 219/ 253 (C)	1422.95	0.12	7.16	-0.00	-12.88	0.30
219/ 219/ 254 (C)	1528.48	-0.02	8.78	0.00	-15.80	-0.00
219/ 219/ 255 (C)	1452.69	-0.28	7.71	0.00	-13.87	-0.50
219/ 219/ 256 (C)	1500.98	0.38	8.23	-0.00	-14.81	0.80
219/ 219/ 257 (C)	1468.68	0.13	7.48	0.00	-13.47	0.33
219/ 219/ 258 (C)	1482.11	-0.07	8.36	-0.00	-15.05	-0.11
219/ 219/ 259 (C)	1457.49	0.36	7.76	-0.00	-13.96	0.73
219/ 219/ 260 (C)	1505.78	-0.30	8.10	0.00	-14.58	-0.51
219/ 219/ 261 (C)	1543.51	-0.03	7.69	-0.00	-13.85	0.01
219/ 219/ 262 (C)	1412.08	0.12	8.16	0.00	-14.69	0.25
219/ 220/ 251 (C)	1638.31	-0.00	8.14	0.00	-6.51	0.05
219/ 220/ 252 (C)	1372.55	0.06	7.73	0.00	-6.18	0.13
219/ 220/ 253 (C)	1451.22	0.12	7.16	-0.00	-5.72	0.18
219/ 220/ 254 (C)	1556.76	-0.02	8.78	0.00	-7.02	0.02
219/ 220/ 255 (C)	1480.96	-0.28	7.71	0.00	-6.16	-0.22
219/ 220/ 256 (C)	1529.26	0.38	8.23	-0.00	-6.58	0.42
219/ 220/ 257 (C)	1496.96	0.13	7.48	0.00	-5.98	0.21
219/ 220/ 258 (C)	1510.39	-0.07	8.36	-0.00	-6.69	-0.04
219/ 220/ 259 (C)	1485.76	0.36	7.76	-0.00	-6.20	0.38
219/ 220/ 260 (C)	1534.05	-0.30	8.10	0.00	-6.48	-0.21
219/ 220/ 261 (C)	1571.79	-0.03	7.69	-0.00	-6.15	0.05
219/ 220/ 262 (C)	1440.35	0.12	8.16	0.00	-6.53	0.14
220/ 220/ 251 (C)	1638.31	0.02	4.65	-0.00	-6.51	0.05
220/ 220/ 252 (C)	1372.55	0.08	4.41	-0.00	-6.18	0.13
220/ 220/ 253 (C)	1451.22	0.11	4.09	-0.00	-5.72	0.18
220/ 220/ 254 (C)	1556.76	0.01	5.02	0.00	-7.02	0.02
220/ 220/ 255 (C)	1480.96	-0.16	4.40	-0.00	-6.16	-0.22
220/ 220/ 256 (C)	1529.26	0.28	4.70	-0.00	-6.58	0.42
220/ 220/ 257 (C)	1496.96	0.13	4.28	-0.00	-5.98	0.21
220/ 220/ 258 (C)	1510.39	-0.03	4.78	0.00	-6.69	-0.04
220/ 220/ 259 (C)	1485.76	0.25	4.43	-0.00	-6.20	0.38
220/ 220/ 260 (C)	1534.05	-0.15	4.63	-0.00	-6.48	-0.21
220/ 220/ 261 (C)	1571.79	0.02	4.40	-0.00	-6.15	0.05
220/ 220/ 262 (C)	1440.35	0.09	4.67	-0.00	-6.53	0.14
220/ 221/ 251 (C)	1666.58	0.02	4.65	-0.00	-1.86	0.02
220/ 221/ 252 (C)	1400.83	0.08	4.41	-0.00	-1.76	0.05
220/ 221/ 253 (C)	1479.50	0.11	4.09	-0.00	-1.63	0.07
220/ 221/ 254 (C)	1585.03	0.01	5.02	0.00	-2.00	0.01
220/ 221/ 255 (C)	1509.24	-0.16	4.40	-0.00	-1.76	-0.06
220/ 221/ 256 (C)	1557.53	0.28	4.70	-0.00	-1.88	0.14
220/ 221/ 257 (C)	1525.23	0.13	4.28	-0.00	-1.71	0.08
220/ 221/ 258 (C)	1538.66	-0.03	4.78	0.00	-1.91	-0.01
220/ 221/ 259 (C)	1514.04	0.25	4.43	-0.00	-1.77	0.13
220/ 221/ 260 (C)	1562.33	-0.15	4.63	-0.00	-1.85	-0.05
220/ 221/ 261 (C)	1600.06	0.02	4.40	-0.00	-1.76	0.03
220/ 221/ 262 (C)	1468.62	0.09	4.67	-0.00	-1.86	0.05
221/ 221/ 251 (C)	1666.58	0.02	1.86	-0.00	-1.86	0.02
221/ 221/ 252 (C)	1400.83	0.05	1.76	0.00	-1.76	0.05

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
221/ 221/ 253 (C)	1479.50	0.07	1.63	-0.00	-1.63	0.07
221/ 221/ 254 (C)	1585.03	0.01	2.00	-0.00	-2.00	0.01
221/ 221/ 255 (C)	1509.24	-0.06	1.76	-0.00	-1.76	-0.06
221/ 221/ 256 (C)	1557.53	0.14	1.88	-0.00	-1.88	0.14
221/ 221/ 257 (C)	1525.23	0.08	1.71	0.00	-1.71	0.08
221/ 221/ 258 (C)	1538.66	-0.01	1.91	-0.00	-1.91	-0.01
221/ 221/ 259 (C)	1514.04	0.13	1.77	0.00	-1.77	0.13
221/ 221/ 260 (C)	1562.33	-0.05	1.85	0.00	-1.85	-0.05
221/ 221/ 261 (C)	1600.06	0.03	1.76	0.00	-1.76	0.03
221/ 221/ 262 (C)	1468.62	0.05	1.86	0.00	-1.86	0.05
221/ 222/ 251 (C)	1694.86	0.02	1.86	-0.00	-0.00	0.00
221/ 222/ 252 (C)	1429.10	0.05	1.76	0.00	-0.00	-0.00
221/ 222/ 253 (C)	1507.77	0.07	1.63	-0.00	-0.00	-0.00
221/ 222/ 254 (C)	1613.31	0.01	2.00	-0.00	-0.00	0.00
221/ 222/ 255 (C)	1537.51	-0.06	1.76	-0.00	-0.00	-0.00
221/ 222/ 256 (C)	1585.80	0.14	1.88	-0.00	-0.00	0.00
221/ 222/ 257 (C)	1553.50	0.08	1.71	0.00	-0.00	-0.00
221/ 222/ 258 (C)	1566.94	-0.01	1.91	-0.00	-0.00	-0.00
221/ 222/ 259 (C)	1542.31	0.13	1.77	0.00	-0.00	0.00
221/ 222/ 260 (C)	1590.60	-0.05	1.85	0.00	-0.00	0.00
221/ 222/ 261 (C)	1628.34	0.03	1.76	0.00	-0.00	0.00
221/ 222/ 262 (C)	1496.90	0.05	1.86	0.00	-0.00	0.00
301/ 301/ 251 (C)	979.72	9.02	215.78	0.00	46.43	40.71
301/ 301/ 252 (C)	653.61	16.52	201.49	0.00	53.59	65.92
301/ 301/ 253 (C)	765.67	19.58	183.14	0.00	59.86	72.33
301/ 301/ 254 (C)	898.98	6.97	236.38	0.00	39.77	34.18
301/ 301/ 255 (C)	692.82	-6.78	200.61	0.00	54.44	5.47
301/ 301/ 256 (C)	970.20	33.33	218.91	0.00	45.19	101.40
301/ 301/ 257 (C)	739.61	24.26	192.59	0.00	59.11	92.47
301/ 301/ 258 (C)	893.08	0.94	224.27	0.00	41.04	12.92
301/ 301/ 259 (C)	994.00	27.64	205.05	0.00	46.61	78.78
301/ 301/ 260 (C)	649.54	-2.43	212.14	0.00	53.54	26.86
301/ 301/ 261 (C)	781.64	13.63	198.55	0.00	59.14	65.15
301/ 301/ 262 (C)	884.00	11.92	218.57	0.00	41.13	38.78
301/ 302/ 251 (C)	1008.00	9.02	215.78	0.00	262.21	31.69
301/ 302/ 252 (C)	681.89	16.52	201.49	0.00	255.09	49.40
301/ 302/ 253 (C)	793.95	19.58	183.14	0.00	243.01	52.75
301/ 302/ 254 (C)	927.26	6.97	236.38	0.00	276.15	27.21
301/ 302/ 255 (C)	721.09	-6.78	200.61	0.00	255.05	12.25
301/ 302/ 256 (C)	998.47	33.33	218.91	0.00	264.10	68.07
301/ 302/ 257 (C)	767.88	24.26	192.59	0.00	251.70	68.21
301/ 302/ 258 (C)	921.36	0.94	224.27	0.00	265.31	11.98
301/ 302/ 259 (C)	1022.28	27.64	205.05	0.00	251.66	51.13
301/ 302/ 260 (C)	677.82	-2.43	212.14	0.00	265.68	29.29
301/ 302/ 261 (C)	809.91	13.63	198.55	0.00	257.68	51.52
301/ 302/ 262 (C)	912.28	11.92	218.57	0.00	259.70	26.86
302/ 302/ 251 (C)	1008.00	9.02	215.78	0.00	262.21	31.69
302/ 302/ 252 (C)	681.89	16.52	201.49	0.00	255.09	49.40
302/ 302/ 253 (C)	793.95	19.58	183.14	0.00	243.01	52.75
302/ 302/ 254 (C)	927.26	6.97	236.38	0.00	276.15	27.21
302/ 302/ 255 (C)	721.09	-6.78	200.61	0.00	255.05	12.25
302/ 302/ 256 (C)	998.47	33.33	218.91	0.00	264.10	68.07

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
302/ 302/ 257 (C)	767.88	24.26	192.59	0.00	251.70	68.21
302/ 302/ 258 (C)	921.36	0.94	224.27	0.00	265.31	11.98
302/ 302/ 259 (C)	1022.28	27.64	205.05	0.00	251.66	51.13
302/ 302/ 260 (C)	677.82	-2.43	212.14	0.00	265.68	29.29
302/ 302/ 261 (C)	809.91	13.63	198.55	0.00	257.68	51.52
302/ 302/ 262 (C)	912.28	11.92	218.57	0.00	259.70	26.86
302/ 303/ 251 (C)	1036.27	9.02	215.78	0.00	477.99	22.67
302/ 303/ 252 (C)	710.16	16.52	201.49	0.00	456.58	32.89
302/ 303/ 253 (C)	822.22	19.58	183.14	0.00	426.15	33.17
302/ 303/ 254 (C)	955.53	6.97	236.38	0.00	512.52	20.24
302/ 303/ 255 (C)	749.37	-6.78	200.61	0.00	455.66	19.03
302/ 303/ 256 (C)	1026.75	33.33	218.91	0.00	483.02	34.74
302/ 303/ 257 (C)	796.16	24.26	192.59	0.00	444.29	43.94
302/ 303/ 258 (C)	949.63	0.94	224.27	0.00	489.58	11.04
302/ 303/ 259 (C)	1050.55	27.64	205.05	0.00	456.71	23.49
302/ 303/ 260 (C)	706.09	-2.43	212.14	0.00	477.83	31.72
302/ 303/ 261 (C)	838.19	13.63	198.55	0.00	456.23	37.89
302/ 303/ 262 (C)	940.55	11.92	218.57	0.00	478.27	14.94
303/ 303/ 251 (C)	1036.27	8.75	181.43	0.00	477.99	22.67
303/ 303/ 252 (C)	710.16	15.78	169.14	0.00	456.58	32.89
303/ 303/ 253 (C)	822.22	18.55	153.43	0.00	426.15	33.17
303/ 303/ 254 (C)	955.53	6.83	199.05	0.00	512.52	20.24
303/ 303/ 255 (C)	749.37	-5.59	168.36	0.00	455.66	19.03
303/ 303/ 256 (C)	1026.75	30.99	184.11	0.00	483.02	34.74
303/ 303/ 257 (C)	796.16	23.07	161.45	0.00	444.29	43.94
303/ 303/ 258 (C)	949.63	1.15	188.76	0.00	489.58	11.04
303/ 303/ 259 (C)	1050.55	25.55	172.34	0.00	456.71	23.49
303/ 303/ 260 (C)	706.09	-1.32	178.15	0.00	477.83	31.72
303/ 303/ 261 (C)	838.19	13.32	166.49	0.00	456.23	37.89
303/ 303/ 262 (C)	940.55	11.15	183.93	0.00	478.27	14.94
303/ 304/ 251 (C)	1064.55	8.75	181.43	0.00	659.42	13.92
303/ 304/ 252 (C)	738.44	15.78	169.14	0.00	625.72	17.10
303/ 304/ 253 (C)	850.50	18.55	153.43	0.00	579.58	14.62
303/ 304/ 254 (C)	983.81	6.83	199.05	0.00	711.57	13.41
303/ 304/ 255 (C)	777.64	-5.59	168.36	0.00	624.02	24.63
303/ 304/ 256 (C)	1055.02	30.99	184.11	0.00	667.13	3.75
303/ 304/ 257 (C)	824.43	23.07	161.45	0.00	605.74	20.88
303/ 304/ 258 (C)	977.90	1.15	188.76	0.00	678.34	9.89
303/ 304/ 259 (C)	1078.82	25.55	172.34	0.00	629.05	-2.06
303/ 304/ 260 (C)	734.36	-1.32	178.15	0.00	655.98	33.04
303/ 304/ 261 (C)	866.46	13.32	166.49	0.00	622.71	24.58
303/ 304/ 262 (C)	968.82	11.15	183.93	0.00	662.21	3.79
304/ 304/ 251 (C)	1064.55	6.42	16.78	0.00	659.42	13.92
304/ 304/ 252 (C)	738.44	10.60	14.29	-0.00	625.72	17.10
304/ 304/ 253 (C)	850.50	11.79	11.50	0.00	579.58	14.62
304/ 304/ 254 (C)	983.81	5.33	19.87	0.00	711.57	13.41
304/ 304/ 255 (C)	777.64	0.01	14.09	0.00	624.02	24.63
304/ 304/ 256 (C)	1055.02	17.15	17.28	0.00	667.13	3.75
304/ 304/ 257 (C)	824.43	14.99	12.60	0.00	605.74	20.88
304/ 304/ 258 (C)	977.90	1.83	18.41	0.00	678.34	9.89
304/ 304/ 259 (C)	1078.82	13.51	15.61	0.00	629.05	-2.06
304/ 304/ 260 (C)	734.36	3.34	15.44	0.00	655.98	33.04

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
304/ 304/ 261 (C)	866.46	10.19	13.24	-0.00	622.71	24.58
304/ 304/ 262 (C)	968.82	6.47	17.79	0.00	662.21	3.79
304/ 305/ 251 (C)	1092.82	6.42	16.78	0.00	676.20	7.49
304/ 305/ 252 (C)	766.71	10.60	14.29	-0.00	640.01	6.50
304/ 305/ 253 (C)	878.77	11.79	11.50	0.00	591.08	2.84
304/ 305/ 254 (C)	1012.08	5.33	19.87	0.00	731.44	8.08
304/ 305/ 255 (C)	805.91	0.01	14.09	0.00	638.11	24.62
304/ 305/ 256 (C)	1083.30	17.15	17.28	0.00	684.41	-13.40
304/ 305/ 257 (C)	852.71	14.99	12.60	0.00	618.34	5.89
304/ 305/ 258 (C)	1006.18	1.83	18.41	0.00	696.75	8.05
304/ 305/ 259 (C)	1107.10	13.51	15.61	0.00	644.66	-15.58
304/ 305/ 260 (C)	762.64	3.34	15.44	0.00	671.42	29.70
304/ 305/ 261 (C)	894.74	10.19	13.24	-0.00	635.95	14.39
304/ 305/ 262 (C)	997.10	6.47	17.79	0.00	679.99	-2.68
305/ 305/ 251 (C)	1092.82	4.15	-78.77	0.00	676.20	7.49
305/ 305/ 252 (C)	766.71	6.09	-75.34	-0.00	640.01	6.50
305/ 305/ 253 (C)	878.77	6.21	-70.43	0.00	591.08	2.84
305/ 305/ 254 (C)	1012.08	3.68	-84.35	0.00	731.44	8.08
305/ 305/ 255 (C)	805.91	3.18	-75.20	0.00	638.11	24.62
305/ 305/ 256 (C)	1083.30	6.78	-79.58	0.00	684.41	-13.40
305/ 305/ 257 (C)	852.71	8.19	-73.39	0.00	618.34	5.89
305/ 305/ 258 (C)	1006.18	1.95	-80.61	0.00	696.75	8.05
305/ 305/ 259 (C)	1107.10	4.69	-75.29	0.00	644.66	-15.58
305/ 305/ 260 (C)	762.64	5.48	-78.82	0.00	671.42	29.70
305/ 305/ 261 (C)	894.74	6.90	-75.34	0.00	635.95	14.39
305/ 305/ 262 (C)	997.10	2.86	-78.76	0.00	679.99	-2.68
305/ 306/ 251 (C)	1121.09	4.15	-78.77	0.00	597.43	3.35
305/ 306/ 252 (C)	794.98	6.09	-75.34	-0.00	564.67	0.41
305/ 306/ 253 (C)	907.04	6.21	-70.43	0.00	520.65	-3.37
305/ 306/ 254 (C)	1040.36	3.68	-84.35	0.00	647.08	4.40
305/ 306/ 255 (C)	834.19	3.18	-75.20	0.00	562.91	21.44
305/ 306/ 256 (C)	1111.57	6.78	-79.58	0.00	604.83	-20.18
305/ 306/ 257 (C)	880.98	8.19	-73.39	0.00	544.95	-2.30
305/ 306/ 258 (C)	1034.45	1.95	-80.61	0.00	616.14	6.11
305/ 306/ 259 (C)	1135.37	4.69	-75.29	0.00	569.37	-20.27
305/ 306/ 260 (C)	790.91	5.48	-78.82	0.00	592.60	24.22
305/ 306/ 261 (C)	923.01	6.90	-75.34	0.00	560.61	7.48
305/ 306/ 262 (C)	1025.37	2.86	-78.76	0.00	601.23	-5.54
306/ 306/ 251 (C)	1121.09	2.83	-108.15	0.00	597.43	3.35
306/ 306/ 252 (C)	794.98	3.69	-102.76	-0.00	564.67	0.41
306/ 306/ 253 (C)	907.04	3.37	-95.32	0.00	520.65	-3.37
306/ 306/ 254 (C)	1040.36	2.65	-116.57	0.00	647.08	4.40
306/ 306/ 255 (C)	834.19	4.09	-102.49	0.00	562.91	21.44
306/ 306/ 256 (C)	1111.57	2.00	-109.39	0.00	604.83	-20.18
306/ 306/ 257 (C)	880.98	4.67	-99.57	-0.00	544.95	-2.30
306/ 306/ 258 (C)	1034.45	1.79	-111.17	0.00	616.14	6.11
306/ 306/ 259 (C)	1135.37	0.74	-103.20	-0.00	569.37	-20.27
306/ 306/ 260 (C)	790.91	5.76	-107.69	-0.00	592.60	24.22
306/ 306/ 261 (C)	923.01	4.90	-102.34	-0.00	560.61	7.48
306/ 306/ 262 (C)	1025.37	1.15	-108.54	0.00	601.23	-5.54
306/ 307/ 251 (C)	1149.37	2.83	-108.15	0.00	489.27	0.52
306/ 307/ 252 (C)	823.26	3.69	-102.76	-0.00	461.91	-3.28

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
306/ 307/ 253 (C)	935.32	3.37	-95.32	0.00	425.33	-6.74
306/ 307/ 254 (C)	1068.63	2.65	-116.57	0.00	530.52	1.75
306/ 307/ 255 (C)	862.46	4.09	-102.49	0.00	460.42	17.35
306/ 307/ 256 (C)	1139.85	2.00	-109.39	0.00	495.43	-22.18
306/ 307/ 257 (C)	909.26	4.67	-99.57	-0.00	445.38	-6.97
306/ 307/ 258 (C)	1062.73	1.79	-111.17	0.00	504.97	4.32
306/ 307/ 259 (C)	1163.65	0.74	-103.20	-0.00	466.17	-21.01
306/ 307/ 260 (C)	819.19	5.76	-107.69	-0.00	484.91	18.46
306/ 307/ 261 (C)	951.28	4.90	-102.34	-0.00	458.27	2.59
306/ 307/ 262 (C)	1053.65	1.15	-108.54	0.00	492.70	-6.69
307/ 307/ 251 (C)	1149.37	1.75	-114.52	-0.00	489.27	0.52
307/ 307/ 252 (C)	823.26	1.88	-108.50	0.00	461.91	-3.28
307/ 307/ 253 (C)	935.32	1.34	-100.33	0.00	425.33	-6.74
307/ 307/ 254 (C)	1068.63	1.77	-123.75	-0.00	530.52	1.75
307/ 307/ 255 (C)	862.46	4.21	-108.19	-0.00	460.42	17.35
307/ 307/ 256 (C)	1139.85	-1.06	-115.89	-0.00	495.43	-22.18
307/ 307/ 257 (C)	909.26	2.09	-104.92	0.00	445.38	-6.97
307/ 307/ 258 (C)	1062.73	1.51	-117.92	-0.00	504.97	4.32
307/ 307/ 259 (C)	1163.65	-1.69	-109.20	-0.00	466.17	-21.01
307/ 307/ 260 (C)	819.19	5.32	-113.80	-0.00	484.91	18.46
307/ 307/ 261 (C)	951.28	3.20	-107.89	0.00	458.27	2.59
307/ 307/ 262 (C)	1053.65	0.01	-115.09	-0.00	492.70	-6.69
307/ 308/ 251 (C)	1177.64	1.75	-114.52	-0.00	374.75	-1.23
307/ 308/ 252 (C)	851.53	1.88	-108.50	0.00	353.41	-5.16
307/ 308/ 253 (C)	963.59	1.34	-100.33	0.00	325.00	-8.08
307/ 308/ 254 (C)	1096.90	1.77	-123.75	-0.00	406.77	-0.02
307/ 308/ 255 (C)	890.74	4.21	-108.19	-0.00	352.22	13.14
307/ 308/ 256 (C)	1168.12	-1.06	-115.89	-0.00	379.55	-21.12
307/ 308/ 257 (C)	937.53	2.09	-104.92	0.00	340.46	-9.06
307/ 308/ 258 (C)	1091.00	1.51	-117.92	-0.00	387.05	2.81
307/ 308/ 259 (C)	1191.92	-1.69	-109.20	-0.00	356.96	-19.32
307/ 308/ 260 (C)	847.46	5.32	-113.80	-0.00	371.11	13.14
307/ 308/ 261 (C)	979.56	3.20	-107.89	0.00	350.38	-0.61
307/ 308/ 262 (C)	1081.92	0.01	-115.09	-0.00	377.60	-6.70
308/ 308/ 251 (C)	1177.64	0.92	-106.67	0.00	374.75	-1.23
308/ 308/ 252 (C)	851.53	0.60	-100.90	0.00	353.41	-5.16
308/ 308/ 253 (C)	963.59	-0.02	-93.12	0.00	325.00	-8.08
308/ 308/ 254 (C)	1096.90	1.06	-115.46	-0.00	406.77	-0.02
308/ 308/ 255 (C)	890.74	3.86	-100.60	0.00	352.22	13.14
308/ 308/ 256 (C)	1168.12	-2.78	-107.98	0.00	379.55	-21.12
308/ 308/ 257 (C)	937.53	0.33	-97.44	0.00	340.46	-9.06
308/ 308/ 258 (C)	1091.00	1.19	-109.96	0.00	387.05	2.81
308/ 308/ 259 (C)	1191.92	-2.98	-101.68	0.00	356.96	-19.32
308/ 308/ 260 (C)	847.46	4.52	-105.87	0.00	371.11	13.14
308/ 308/ 261 (C)	979.56	1.85	-100.23	0.00	350.38	-0.61
308/ 308/ 262 (C)	1081.92	-0.68	-107.31	0.00	377.60	-6.70
308/ 309/ 251 (C)	1205.92	0.92	-106.67	0.00	268.08	-2.15
308/ 309/ 252 (C)	879.81	0.60	-100.90	0.00	252.51	-5.76
308/ 309/ 253 (C)	991.87	-0.02	-93.12	0.00	231.88	-8.06
308/ 309/ 254 (C)	1125.18	1.06	-115.46	-0.00	291.31	-1.08
308/ 309/ 255 (C)	919.01	3.86	-100.60	0.00	251.63	9.28
308/ 309/ 256 (C)	1196.39	-2.78	-107.98	0.00	271.56	-18.34

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
308/ 309/ 257 (C)	965.80	0.33	-97.44	0.00	243.02	-9.39
308/ 309/ 258 (C)	1119.28	1.19	-109.96	0.00	277.09	1.62
308/ 309/ 259 (C)	1220.20	-2.98	-101.68	0.00	255.28	-16.34
308/ 309/ 260 (C)	875.74	4.52	-105.87	0.00	265.24	8.61
308/ 309/ 261 (C)	1007.83	1.85	-100.23	0.00	250.15	-2.47
308/ 309/ 262 (C)	1110.20	-0.68	-107.31	0.00	270.29	-6.02
309/ 309/ 251 (C)	1205.92	0.33	-91.41	-0.00	268.08	-2.15
309/ 309/ 252 (C)	879.81	-0.23	-86.36	-0.00	252.51	-5.76
309/ 309/ 253 (C)	991.87	-0.84	-79.58	0.00	231.88	-8.06
309/ 309/ 254 (C)	1125.18	0.52	-99.06	0.00	291.31	-1.08
309/ 309/ 255 (C)	919.01	3.26	-86.08	-0.00	251.63	9.28
309/ 309/ 256 (C)	1196.39	-3.54	-92.55	0.00	271.56	-18.34
309/ 309/ 257 (C)	965.80	-0.76	-83.31	0.00	243.02	-9.39
309/ 309/ 258 (C)	1119.28	0.88	-94.31	0.00	277.09	1.62
309/ 309/ 259 (C)	1220.20	-3.46	-87.11	0.00	255.28	-16.34
309/ 309/ 260 (C)	875.74	3.60	-90.64	-0.00	265.24	8.61
309/ 309/ 261 (C)	1007.83	0.86	-85.71	0.00	250.15	-2.47
309/ 309/ 262 (C)	1110.20	-1.02	-92.02	0.00	270.29	-6.02
309/ 310/ 251 (C)	1234.19	0.33	-91.41	-0.00	176.67	-2.48
309/ 310/ 252 (C)	908.08	-0.23	-86.36	-0.00	166.15	-5.53
309/ 310/ 253 (C)	1020.14	-0.84	-79.58	0.00	152.30	-7.22
309/ 310/ 254 (C)	1153.45	0.52	-99.06	0.00	192.26	-1.60
309/ 310/ 255 (C)	947.29	3.26	-86.08	-0.00	165.54	6.01
309/ 310/ 256 (C)	1224.67	-3.54	-92.55	0.00	179.01	-14.80
309/ 310/ 257 (C)	994.08	-0.76	-83.31	0.00	159.71	-8.63
309/ 310/ 258 (C)	1147.55	0.88	-94.31	0.00	182.79	0.74
309/ 310/ 259 (C)	1248.47	-3.46	-87.11	0.00	168.17	-12.89
309/ 310/ 260 (C)	904.01	3.60	-90.64	-0.00	174.60	5.02
309/ 310/ 261 (C)	1036.11	0.86	-85.71	0.00	164.45	-3.33
309/ 310/ 262 (C)	1138.47	-1.02	-92.02	0.00	178.27	-5.00
310/ 310/ 251 (C)	1234.19	-0.06	-73.61	0.00	176.67	-2.48
310/ 310/ 252 (C)	908.08	-0.71	-69.47	0.00	166.15	-5.53
310/ 310/ 253 (C)	1020.14	-1.26	-63.93	0.00	152.30	-7.22
310/ 310/ 254 (C)	1153.45	0.15	-79.86	0.00	192.26	-1.60
310/ 310/ 255 (C)	947.29	2.60	-69.24	-0.00	165.54	6.01
310/ 310/ 256 (C)	1224.67	-3.68	-74.55	0.00	179.01	-14.80
310/ 310/ 257 (C)	994.08	-1.36	-66.95	0.00	159.71	-8.63
310/ 310/ 258 (C)	1147.55	0.61	-76.00	0.00	182.79	0.74
310/ 310/ 259 (C)	1248.47	-3.43	-70.13	0.00	168.17	-12.89
310/ 310/ 260 (C)	904.01	2.69	-72.93	0.00	174.60	5.02
310/ 310/ 261 (C)	1036.11	0.17	-68.90	0.00	164.45	-3.33
310/ 310/ 262 (C)	1138.47	-1.14	-74.15	0.00	178.27	-5.00
310/ 311/ 251 (C)	1262.47	-0.06	-73.61	0.00	103.05	-2.42
310/ 311/ 252 (C)	936.36	-0.71	-69.47	0.00	96.68	-4.82
310/ 311/ 253 (C)	1048.42	-1.26	-63.93	0.00	88.37	-5.97
310/ 311/ 254 (C)	1181.73	0.15	-79.86	0.00	112.40	-1.75
310/ 311/ 255 (C)	975.56	2.60	-69.24	-0.00	96.31	3.42
310/ 311/ 256 (C)	1252.94	-3.68	-74.55	0.00	104.46	-11.12
310/ 311/ 257 (C)	1022.35	-1.36	-66.95	0.00	92.76	-7.27
310/ 311/ 258 (C)	1175.82	0.61	-76.00	0.00	106.79	0.13
310/ 311/ 259 (C)	1276.74	-3.43	-70.13	0.00	98.04	-9.46
310/ 311/ 260 (C)	932.28	2.69	-72.93	0.00	101.67	2.33

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
310/ 311/ 261 (C)	1064.38	0.17	-68.90	0.00	95.55	-3.50
310/ 311/ 262 (C)	1166.75	-1.14	-74.15	0.00	104.13	-3.86
311/ 311/ 251 (C)	1262.47	-0.29	-56.53	0.00	103.05	-2.42
311/ 311/ 252 (C)	936.36	-0.95	-53.28	0.00	96.68	-4.82
311/ 311/ 253 (C)	1048.42	-1.41	-48.97	0.00	88.37	-5.97
311/ 311/ 254 (C)	1181.73	-0.09	-61.38	0.00	112.40	-1.75
311/ 311/ 255 (C)	975.56	1.97	-53.10	0.00	96.31	3.42
311/ 311/ 256 (C)	1252.94	-3.46	-57.25	0.00	104.46	-11.12
311/ 311/ 257 (C)	1022.35	-1.61	-51.31	0.00	92.76	-7.27
311/ 311/ 258 (C)	1175.82	0.39	-58.40	-0.00	106.79	0.13
311/ 311/ 259 (C)	1276.74	-3.13	-53.84	0.00	98.04	-9.46
311/ 311/ 260 (C)	932.28	1.92	-55.96	0.00	101.67	2.33
311/ 311/ 261 (C)	1064.38	-0.26	-52.81	0.00	95.55	-3.50
311/ 311/ 262 (C)	1166.75	-1.11	-56.97	0.00	104.13	-3.86
311/ 312/ 251 (C)	1290.74	-0.29	-56.53	0.00	46.53	-2.13
311/ 312/ 252 (C)	964.63	-0.95	-53.28	0.00	43.40	-3.87
311/ 312/ 253 (C)	1076.69	-1.41	-48.97	0.00	39.40	-4.56
311/ 312/ 254 (C)	1210.00	-0.09	-61.38	0.00	51.02	-1.66
311/ 312/ 255 (C)	1003.84	1.97	-53.10	0.00	43.21	1.45
311/ 312/ 256 (C)	1281.22	-3.46	-57.25	0.00	47.21	-7.66
311/ 312/ 257 (C)	1050.63	-1.61	-51.31	0.00	41.45	-5.66
311/ 312/ 258 (C)	1204.10	0.39	-58.40	-0.00	48.39	-0.26
311/ 312/ 259 (C)	1305.02	-3.13	-53.84	0.00	44.20	-6.33
311/ 312/ 260 (C)	960.56	1.92	-55.96	0.00	45.71	0.41
311/ 312/ 261 (C)	1092.66	-0.26	-52.81	0.00	42.74	-3.24
311/ 312/ 262 (C)	1195.02	-1.11	-56.97	0.00	47.16	-2.75
312/ 312/ 251 (C)	1290.74	-0.41	-42.06	0.00	46.53	-2.13
312/ 312/ 252 (C)	964.63	-1.03	-39.59	-0.00	43.40	-3.87
312/ 312/ 253 (C)	1076.69	-1.40	-36.34	-0.00	39.40	-4.56
312/ 312/ 254 (C)	1210.00	-0.23	-45.72	0.00	51.02	-1.66
312/ 312/ 255 (C)	1003.84	1.45	-39.45	-0.00	43.21	1.45
312/ 312/ 256 (C)	1281.22	-3.07	-42.61	0.00	47.21	-7.66
312/ 312/ 257 (C)	1050.63	-1.65	-38.09	0.00	41.45	-5.66
312/ 312/ 258 (C)	1204.10	0.23	-43.48	0.00	48.39	-0.26
312/ 312/ 259 (C)	1305.02	-2.72	-40.04	-0.00	44.20	-6.33
312/ 312/ 260 (C)	960.56	1.30	-41.60	0.00	45.71	0.41
312/ 312/ 261 (C)	1092.66	-0.51	-39.21	0.00	42.74	-3.24
312/ 312/ 262 (C)	1195.02	-1.02	-42.41	0.00	47.16	-2.75
312/ 313/ 251 (C)	1319.01	-0.41	-42.06	0.00	4.47	-1.72
312/ 313/ 252 (C)	992.90	-1.03	-39.59	-0.00	3.81	-2.84
312/ 313/ 253 (C)	1104.96	-1.40	-36.34	-0.00	3.06	-3.15
312/ 313/ 254 (C)	1238.28	-0.23	-45.72	0.00	5.30	-1.43
312/ 313/ 255 (C)	1032.11	1.45	-39.45	-0.00	3.75	-0.00
312/ 313/ 256 (C)	1309.49	-3.07	-42.61	0.00	4.61	-4.59
312/ 313/ 257 (C)	1078.90	-1.65	-38.09	0.00	3.36	-4.01
312/ 313/ 258 (C)	1232.37	0.23	-43.48	0.00	4.91	-0.49
312/ 313/ 259 (C)	1333.29	-2.72	-40.04	-0.00	4.16	-3.62
312/ 313/ 260 (C)	988.83	1.30	-41.60	0.00	4.11	-0.90
312/ 313/ 261 (C)	1120.93	-0.51	-39.21	0.00	3.53	-2.73
312/ 313/ 262 (C)	1223.29	-1.02	-42.41	0.00	4.74	-1.73
313/ 313/ 251 (C)	1319.01	-0.46	-31.09	0.00	4.47	-1.72
313/ 313/ 252 (C)	992.90	-1.01	-29.23	0.00	3.81	-2.84

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
313/ 313/ 253 (C)	1104.96	-1.32	-26.79	0.00	3.06	-3.15
313/ 313/ 254 (C)	1238.28	-0.30	-33.84	0.00	5.30	-1.43
313/ 313/ 255 (C)	1032.11	1.06	-29.12	0.00	3.75	-0.00
313/ 313/ 256 (C)	1309.49	-2.67	-31.50	0.00	4.61	-4.59
313/ 313/ 257 (C)	1078.90	-1.58	-28.09	0.00	3.36	-4.01
313/ 313/ 258 (C)	1232.37	0.12	-32.17	0.00	4.91	-0.49
313/ 313/ 259 (C)	1333.29	-2.32	-29.59	0.00	4.16	-3.62
313/ 313/ 260 (C)	988.83	0.87	-30.72	0.00	4.11	-0.90
313/ 313/ 261 (C)	1120.93	-0.63	-28.93	-0.00	3.53	-2.73
313/ 313/ 262 (C)	1223.29	-0.90	-31.37	0.00	4.74	-1.73
313/ 314/ 251 (C)	1347.29	-0.46	-31.09	0.00	-26.62	-1.26
313/ 314/ 252 (C)	1021.18	-1.01	-29.23	0.00	-25.42	-1.82
313/ 314/ 253 (C)	1133.24	-1.32	-26.79	0.00	-23.73	-1.84
313/ 314/ 254 (C)	1266.55	-0.30	-33.84	0.00	-28.54	-1.12
313/ 314/ 255 (C)	1060.38	1.06	-29.12	0.00	-25.37	-1.06
313/ 314/ 256 (C)	1337.77	-2.67	-31.50	0.00	-26.90	-1.92
313/ 314/ 257 (C)	1107.18	-1.58	-28.09	0.00	-24.74	-2.43
313/ 314/ 258 (C)	1260.65	0.12	-32.17	0.00	-27.26	-0.61
313/ 314/ 259 (C)	1361.57	-2.32	-29.59	0.00	-25.43	-1.30
313/ 314/ 260 (C)	1017.11	0.87	-30.72	0.00	-26.61	-1.76
313/ 314/ 261 (C)	1149.20	-0.63	-28.93	-0.00	-25.40	-2.10
313/ 314/ 262 (C)	1251.57	-0.90	-31.37	0.00	-26.63	-0.83
314/ 314/ 251 (C)	1347.29	-0.47	-23.74	0.00	-26.62	-1.26
314/ 314/ 252 (C)	1021.18	-0.96	-22.29	0.00	-25.42	-1.82
314/ 314/ 253 (C)	1133.24	-1.21	-20.40	0.00	-23.73	-1.84
314/ 314/ 254 (C)	1266.55	-0.33	-25.87	0.00	-28.54	-1.12
314/ 314/ 255 (C)	1060.38	0.80	-22.21	-0.00	-25.37	-1.06
314/ 314/ 256 (C)	1337.77	-2.33	-24.06	0.00	-26.90	-1.92
314/ 314/ 257 (C)	1107.18	-1.46	-21.40	0.00	-24.74	-2.43
314/ 314/ 258 (C)	1260.65	0.06	-24.58	0.00	-27.26	-0.61
314/ 314/ 259 (C)	1361.57	-2.00	-22.59	0.00	-25.43	-1.30
314/ 314/ 260 (C)	1017.11	0.59	-23.43	-0.00	-26.61	-1.76
314/ 314/ 261 (C)	1149.20	-0.66	-22.04	0.00	-25.40	-2.10
314/ 314/ 262 (C)	1251.57	-0.80	-23.97	0.00	-26.63	-0.83
314/ 315/ 251 (C)	1375.56	-0.47	-23.74	0.00	-50.35	-0.79
314/ 315/ 252 (C)	1049.45	-0.96	-22.29	0.00	-47.71	-0.86
314/ 315/ 253 (C)	1161.51	-1.21	-20.40	0.00	-44.13	-0.63
314/ 315/ 254 (C)	1294.82	-0.33	-25.87	0.00	-54.41	-0.80
314/ 315/ 255 (C)	1088.66	0.80	-22.21	-0.00	-47.58	-1.85
314/ 315/ 256 (C)	1366.04	-2.33	-24.06	0.00	-50.95	0.41
314/ 315/ 257 (C)	1135.45	-1.46	-21.40	0.00	-46.14	-0.97
314/ 315/ 258 (C)	1288.92	0.06	-24.58	0.00	-51.84	-0.67
314/ 315/ 259 (C)	1389.84	-2.00	-22.59	0.00	-48.02	0.70
314/ 315/ 260 (C)	1045.38	0.59	-23.43	-0.00	-50.04	-2.35
314/ 315/ 261 (C)	1177.48	-0.66	-22.04	0.00	-47.45	-1.44
314/ 315/ 262 (C)	1279.84	-0.80	-23.97	0.00	-50.60	-0.03
315/ 315/ 251 (C)	1375.56	-0.38	0.22	0.00	-50.35	-0.79
315/ 315/ 252 (C)	1049.45	-0.61	0.30	0.00	-47.71	-0.86
315/ 315/ 253 (C)	1161.51	-0.67	0.37	0.00	-44.13	-0.63
315/ 315/ 254 (C)	1294.82	-0.32	0.14	-0.00	-54.41	-0.80
315/ 315/ 255 (C)	1088.66	-0.04	0.31	-0.00	-47.58	-1.85
315/ 315/ 256 (C)	1366.04	-0.95	0.20	0.00	-50.95	0.41

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
315/ 315/ 257 (C)	1135.45	-0.86	0.36	0.00	-46.14	-0.97
315/ 315/ 258 (C)	1288.92	-0.12	0.16	0.00	-51.84	-0.67
315/ 315/ 259 (C)	1389.84	-0.74	0.23	0.00	-48.02	0.70
315/ 315/ 260 (C)	1045.38	-0.24	0.29	-0.00	-50.04	-2.35
315/ 315/ 261 (C)	1177.48	-0.60	0.35	0.00	-47.45	-1.44
315/ 315/ 262 (C)	1279.84	-0.36	0.17	0.00	-50.60	-0.03
315/ 316/ 251 (C)	1403.84	-0.38	0.22	0.00	-50.13	-0.41
315/ 316/ 252 (C)	1077.73	-0.61	0.30	0.00	-47.42	-0.25
315/ 316/ 253 (C)	1189.79	-0.67	0.37	0.00	-43.75	0.05
315/ 316/ 254 (C)	1323.10	-0.32	0.14	-0.00	-54.27	-0.48
315/ 316/ 255 (C)	1116.93	-0.04	0.31	-0.00	-47.27	-1.81
315/ 316/ 256 (C)	1394.31	-0.95	0.20	0.00	-50.75	1.36
315/ 316/ 257 (C)	1163.72	-0.86	0.36	0.00	-45.79	-0.11
315/ 316/ 258 (C)	1317.20	-0.12	0.16	0.00	-51.68	-0.55
315/ 316/ 259 (C)	1418.12	-0.74	0.23	0.00	-47.79	1.44
315/ 316/ 260 (C)	1073.66	-0.24	0.29	-0.00	-49.75	-2.11
315/ 316/ 261 (C)	1205.75	-0.60	0.35	0.00	-47.09	-0.84
315/ 316/ 262 (C)	1308.12	-0.36	0.17	0.00	-50.44	0.34
316/ 316/ 251 (C)	1403.84	-0.25	10.91	-0.00	-50.13	-0.41
316/ 316/ 252 (C)	1077.73	-0.32	10.36	-0.00	-47.42	-0.25
316/ 316/ 253 (C)	1189.79	-0.29	9.60	0.00	-43.75	0.05
316/ 316/ 254 (C)	1323.10	-0.24	11.77	-0.00	-54.27	-0.48
316/ 316/ 255 (C)	1116.93	-0.41	10.33	0.00	-47.27	-1.81
316/ 316/ 256 (C)	1394.31	-0.12	11.04	-0.00	-50.75	1.36
316/ 316/ 257 (C)	1163.72	-0.40	10.03	0.00	-45.79	-0.11
316/ 316/ 258 (C)	1317.20	-0.17	11.22	-0.00	-51.68	-0.55
316/ 316/ 259 (C)	1418.12	-0.01	10.41	0.00	-47.79	1.44
316/ 316/ 260 (C)	1073.66	-0.56	10.86	0.00	-49.75	-2.11
316/ 316/ 261 (C)	1205.75	-0.45	10.31	-0.00	-47.09	-0.84
316/ 316/ 262 (C)	1308.12	-0.09	10.95	0.00	-50.44	0.34
316/ 317/ 251 (C)	1432.11	-0.25	10.91	-0.00	-39.22	-0.16
316/ 317/ 252 (C)	1106.00	-0.32	10.36	-0.00	-37.06	0.07
316/ 317/ 253 (C)	1218.06	-0.29	9.60	0.00	-34.15	0.33
316/ 317/ 254 (C)	1351.37	-0.24	11.77	-0.00	-42.50	-0.24
316/ 317/ 255 (C)	1145.21	-0.41	10.33	0.00	-36.94	-1.40
316/ 317/ 256 (C)	1422.59	-0.12	11.04	-0.00	-39.71	1.48
316/ 317/ 257 (C)	1192.00	-0.40	10.03	0.00	-35.75	0.29
316/ 317/ 258 (C)	1345.47	-0.17	11.22	-0.00	-40.46	-0.38
316/ 317/ 259 (C)	1446.39	-0.01	10.41	0.00	-37.38	1.45
316/ 317/ 260 (C)	1101.93	-0.56	10.86	0.00	-38.90	-1.55
316/ 317/ 261 (C)	1234.03	-0.45	10.31	-0.00	-36.78	-0.39
316/ 317/ 262 (C)	1336.39	-0.09	10.95	0.00	-39.48	0.42
317/ 317/ 251 (C)	1432.11	-0.14	13.32	0.00	-39.22	-0.16
317/ 317/ 252 (C)	1106.00	-0.12	12.61	-0.00	-37.06	0.07
317/ 317/ 253 (C)	1218.06	-0.04	11.64	0.00	-34.15	0.33
317/ 317/ 254 (C)	1351.37	-0.15	14.41	-0.00	-42.50	-0.24
317/ 317/ 255 (C)	1145.21	-0.48	12.57	-0.00	-36.94	-1.40
317/ 317/ 256 (C)	1422.59	0.28	13.49	-0.00	-39.71	1.48
317/ 317/ 257 (C)	1192.00	-0.10	12.18	0.00	-35.75	0.29
317/ 317/ 258 (C)	1345.47	-0.16	13.73	0.00	-40.46	-0.38
317/ 317/ 259 (C)	1446.39	0.32	12.70	-0.00	-37.38	1.45
317/ 317/ 260 (C)	1101.93	-0.58	13.23	-0.00	-38.90	-1.55

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
317/ 317/ 261 (C)	1234.03	-0.27	12.53	-0.00	-36.78	-0.39
317/ 317/ 262 (C)	1336.39	0.06	13.40	-0.00	-39.48	0.42
317/ 318/ 251 (C)	1460.39	-0.14	13.32	0.00	-25.90	-0.02
317/ 318/ 252 (C)	1134.28	-0.12	12.61	-0.00	-24.45	0.19
317/ 318/ 253 (C)	1246.34	-0.04	11.64	0.00	-22.51	0.38
317/ 318/ 254 (C)	1379.65	-0.15	14.41	-0.00	-28.09	-0.08
317/ 318/ 255 (C)	1173.48	-0.48	12.57	-0.00	-24.37	-0.92
317/ 318/ 256 (C)	1450.86	0.28	13.49	-0.00	-26.23	1.20
317/ 318/ 257 (C)	1220.27	-0.10	12.18	0.00	-23.57	0.39
317/ 318/ 258 (C)	1373.74	-0.16	13.73	0.00	-26.73	-0.23
317/ 318/ 259 (C)	1474.66	0.32	12.70	-0.00	-24.68	1.13
317/ 318/ 260 (C)	1130.20	-0.58	13.23	-0.00	-25.67	-0.97
317/ 318/ 261 (C)	1262.30	-0.27	12.53	-0.00	-24.25	-0.12
317/ 318/ 262 (C)	1364.67	0.06	13.40	-0.00	-26.08	0.36
318/ 318/ 251 (C)	1460.39	-0.06	11.46	0.00	-25.90	-0.02
318/ 318/ 252 (C)	1134.28	0.00	10.83	0.00	-24.45	0.19
318/ 318/ 253 (C)	1246.34	0.08	9.99	-0.00	-22.51	0.38
318/ 318/ 254 (C)	1379.65	-0.08	12.42	0.00	-28.09	-0.08
318/ 318/ 255 (C)	1173.48	-0.41	10.80	0.00	-24.37	-0.92
318/ 318/ 256 (C)	1450.86	0.41	11.61	0.00	-26.23	1.20
318/ 318/ 257 (C)	1220.27	0.06	10.45	0.00	-23.57	0.39
318/ 318/ 258 (C)	1373.74	-0.11	11.82	0.00	-26.73	-0.23
318/ 318/ 259 (C)	1474.66	0.40	10.92	0.00	-24.68	1.13
318/ 318/ 260 (C)	1130.20	-0.46	11.37	-0.00	-25.67	-0.97
318/ 318/ 261 (C)	1262.30	-0.13	10.75	0.00	-24.25	-0.12
318/ 318/ 262 (C)	1364.67	0.11	11.54	0.00	-26.08	0.36
318/ 319/ 251 (C)	1488.66	-0.06	11.46	0.00	-14.44	0.04
318/ 319/ 252 (C)	1162.55	0.00	10.83	0.00	-13.62	0.19
318/ 319/ 253 (C)	1274.61	0.08	9.99	-0.00	-12.52	0.30
318/ 319/ 254 (C)	1407.92	-0.08	12.42	0.00	-15.67	-0.01
318/ 319/ 255 (C)	1201.76	-0.41	10.80	0.00	-13.57	-0.51
318/ 319/ 256 (C)	1479.14	0.41	11.61	0.00	-14.62	0.79
318/ 319/ 257 (C)	1248.55	0.06	10.45	0.00	-13.12	0.33
318/ 319/ 258 (C)	1402.02	-0.11	11.82	0.00	-14.91	-0.11
318/ 319/ 259 (C)	1502.94	0.40	10.92	0.00	-13.75	0.73
318/ 319/ 260 (C)	1158.48	-0.46	11.37	-0.00	-14.30	-0.51
318/ 319/ 261 (C)	1290.58	-0.13	10.75	0.00	-13.50	0.01
318/ 319/ 262 (C)	1392.94	0.11	11.54	0.00	-14.54	0.25
319/ 319/ 251 (C)	1488.66	-0.00	8.03	0.00	-14.44	0.04
319/ 319/ 252 (C)	1162.55	0.06	7.58	-0.00	-13.62	0.19
319/ 319/ 253 (C)	1274.61	0.12	6.98	0.00	-12.52	0.30
319/ 319/ 254 (C)	1407.92	-0.02	8.71	0.00	-15.67	-0.01
319/ 319/ 255 (C)	1201.76	-0.28	7.56	0.00	-13.57	-0.51
319/ 319/ 256 (C)	1479.14	0.38	8.13	0.00	-14.62	0.79
319/ 319/ 257 (C)	1248.55	0.13	7.31	0.00	-13.12	0.33
319/ 319/ 258 (C)	1402.02	-0.07	8.29	0.00	-14.91	-0.11
319/ 319/ 259 (C)	1502.94	0.36	7.65	0.00	-13.75	0.73
319/ 319/ 260 (C)	1158.48	-0.30	7.96	0.00	-14.30	-0.51
319/ 319/ 261 (C)	1290.58	-0.03	7.52	-0.00	-13.50	0.01
319/ 319/ 262 (C)	1392.94	0.11	8.09	-0.00	-14.54	0.25
319/ 320/ 251 (C)	1516.93	-0.00	8.03	0.00	-6.40	0.04
319/ 320/ 252 (C)	1190.82	0.06	7.58	-0.00	-6.03	0.12

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
319/ 320/ 253 (C)	1302.88	0.12	6.98	0.00	-5.54	0.18
319/ 320/ 254 (C)	1436.20	-0.02	8.71	0.00	-6.96	0.02
319/ 320/ 255 (C)	1230.03	-0.28	7.56	0.00	-6.01	-0.22
319/ 320/ 256 (C)	1507.41	0.38	8.13	0.00	-6.49	0.42
319/ 320/ 257 (C)	1276.82	0.13	7.31	0.00	-5.81	0.21
319/ 320/ 258 (C)	1430.29	-0.07	8.29	0.00	-6.62	-0.04
319/ 320/ 259 (C)	1531.21	0.36	7.65	0.00	-6.10	0.37
319/ 320/ 260 (C)	1186.75	-0.30	7.96	0.00	-6.34	-0.21
319/ 320/ 261 (C)	1318.85	-0.03	7.52	-0.00	-5.98	0.05
319/ 320/ 262 (C)	1421.21	0.11	8.09	-0.00	-6.45	0.14
320/ 320/ 251 (C)	1516.93	0.02	4.58	0.00	-6.40	0.04
320/ 320/ 252 (C)	1190.82	0.07	4.32	0.0	-6.03	0.12
320/ 320/ 253 (C)	1302.88	0.11	3.97	0.0	-5.54	0.18
320/ 320/ 254 (C)	1436.20	0.01	4.97	0.00	-6.96	0.02
320/ 320/ 255 (C)	1230.03	-0.16	4.30	0.00	-6.01	-0.22
320/ 320/ 256 (C)	1507.41	0.27	4.64	0.0	-6.49	0.42
320/ 320/ 257 (C)	1276.82	0.13	4.16	0.0	-5.81	0.21
320/ 320/ 258 (C)	1430.29	-0.03	4.73	0.0	-6.62	-0.04
320/ 320/ 259 (C)	1531.21	0.25	4.36	0.00	-6.10	0.37
320/ 320/ 260 (C)	1186.75	-0.16	4.53	0.0	-6.34	-0.21
320/ 320/ 261 (C)	1318.85	0.02	4.28	0.00	-5.98	0.05
320/ 320/ 262 (C)	1421.21	0.09	4.62	0.00	-6.45	0.14
320/ 321/ 251 (C)	1545.21	0.02	4.58	0.00	-1.82	0.02
320/ 321/ 252 (C)	1219.10	0.07	4.32	0.0	-1.72	0.05
320/ 321/ 253 (C)	1331.16	0.11	3.97	0.0	-1.57	0.07
320/ 321/ 254 (C)	1464.47	0.01	4.97	0.00	-1.98	0.01
320/ 321/ 255 (C)	1258.30	-0.16	4.30	0.00	-1.71	-0.06
320/ 321/ 256 (C)	1535.69	0.27	4.64	0.0	-1.85	0.14
320/ 321/ 257 (C)	1305.10	0.13	4.16	0.0	-1.65	0.08
320/ 321/ 258 (C)	1458.57	-0.03	4.73	0.0	-1.89	-0.01
320/ 321/ 259 (C)	1559.49	0.25	4.36	0.00	-1.74	0.13
320/ 321/ 260 (C)	1215.03	-0.16	4.53	0.0	-1.80	-0.05
320/ 321/ 261 (C)	1347.12	0.02	4.28	0.00	-1.70	0.03
320/ 321/ 262 (C)	1449.49	0.09	4.62	0.00	-1.84	0.05
321/ 321/ 251 (C)	1545.21	0.02	1.82	0.00	-1.82	0.02
321/ 321/ 252 (C)	1219.10	0.05	1.72	-0.00	-1.72	0.05
321/ 321/ 253 (C)	1331.16	0.07	1.57	0.00	-1.57	0.07
321/ 321/ 254 (C)	1464.47	0.01	1.98	-0.00	-1.98	0.01
321/ 321/ 255 (C)	1258.30	-0.06	1.71	-0.00	-1.71	-0.06
321/ 321/ 256 (C)	1535.69	0.14	1.85	-0.00	-1.85	0.14
321/ 321/ 257 (C)	1305.10	0.08	1.65	0.00	-1.65	0.08
321/ 321/ 258 (C)	1458.57	-0.01	1.89	-0.00	-1.89	-0.01
321/ 321/ 259 (C)	1559.49	0.13	1.74	-0.00	-1.74	0.13
321/ 321/ 260 (C)	1215.03	-0.05	1.80	0.00	-1.80	-0.05
321/ 321/ 261 (C)	1347.12	0.03	1.70	0.00	-1.70	0.03
321/ 321/ 262 (C)	1449.49	0.05	1.84	-0.00	-1.84	0.05
321/ 322/ 251 (C)	1573.48	0.02	1.82	0.00	-0.00	-0.00
321/ 322/ 252 (C)	1247.37	0.05	1.72	-0.00	-0.00	-0.00
321/ 322/ 253 (C)	1359.43	0.07	1.57	0.00	-0.00	0.00
321/ 322/ 254 (C)	1492.74	0.01	1.98	-0.00	-0.00	-0.00
321/ 322/ 255 (C)	1286.58	-0.06	1.71	-0.00	-0.00	-0.00
321/ 322/ 256 (C)	1563.96	0.14	1.85	-0.00	-0.00	-0.00

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
321/ 322/ 257 (C)	1333.37	0.08	1.65	0.00	-0.00	-0.00
321/ 322/ 258 (C)	1486.84	-0.01	1.89	-0.00	-0.00	-0.00
321/ 322/ 259 (C)	1587.76	0.13	1.74	-0.00	-0.00	0.00
321/ 322/ 260 (C)	1243.30	-0.05	1.80	0.00	-0.00	0.00
321/ 322/ 261 (C)	1375.40	0.03	1.70	0.00	-0.00	0.00
321/ 322/ 262 (C)	1477.76	0.05	1.84	-0.00	-0.00	0.00

Esfuerzos pilotes - Casos: 351A362 : ELS-Rara: 3

- Casos: 351A362

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)▲	MY (kNm)	MZ (kNm)
201/ 202/ 352 (C)	917.66	7.41	181.33	-0.00	209.86	36.12
201/ 201/ 352 (C)	889.39	7.41	181.33	-0.00	28.52	43.54
201/ 201/ 353 (C)	912.73	20.06	164.76	-0.00	27.97	80.96
201/ 202/ 353 (C)	941.01	20.06	164.76	-0.00	192.74	60.90
201/ 202/ 356 (C)	1322.85	47.02	221.13	-0.00	250.98	115.08
201/ 201/ 356 (C)	1294.58	47.02	221.13	-0.00	29.84	162.09
201/ 201/ 357 (C)	1293.30	36.16	198.63	-0.00	29.10	160.18
201/ 202/ 357 (C)	1321.57	36.16	198.63	-0.00	227.73	124.02
201/ 201/ 359 (C)	1227.10	13.62	195.43	-0.00	28.99	33.95
201/ 202/ 359 (C)	1255.37	13.62	195.43	-0.00	224.43	20.33
201/ 202/ 361 (C)	1328.61	22.79	212.13	-0.00	241.68	82.59
201/ 201/ 361 (C)	1300.33	22.79	212.13	-0.00	29.55	105.37
201/ 202/ 358 (C)	1204.52	-4.16	202.88	-0.00	232.12	30.63
201/ 201/ 358 (C)	1176.25	-4.16	202.88	-0.00	29.24	26.47
201/ 202/ 362 (C)	1213.48	-5.48	200.57	-0.00	229.74	30.36
201/ 201/ 362 (C)	1185.20	-5.48	200.57	-0.00	29.16	24.88
118/ 118/ 360 (C)	2893.96	-1.08	11.30	-0.00	-25.68	-2.21
119/ 119/ 360 (C)	2922.23	-0.68	7.97	-0.00	-14.38	-1.13
118/ 119/ 360 (C)	2922.23	-1.08	11.30	-0.00	-14.38	-1.13
119/ 120/ 360 (C)	2950.51	-0.68	7.97	-0.00	-6.41	-0.45
121/ 121/ 360 (C)	2978.78	-0.11	1.84	-0.00	-1.84	-0.11
121/ 122/ 360 (C)	3007.06	-0.11	1.84	-0.00	0.00	-0.00
120/ 121/ 360 (C)	2978.78	-0.34	4.57	-0.00	-1.84	-0.11
120/ 120/ 360 (C)	2950.51	-0.34	4.57	-0.00	-6.41	-0.45
116/ 116/ 360 (C)	2837.41	-1.43	10.48	-0.00	-49.18	-5.04
116/ 117/ 360 (C)	2865.68	-1.43	10.48	-0.00	-38.71	-3.61
109/ 109/ 360 (C)	2639.49	8.35	-90.26	-0.00	269.01	18.23
109/ 110/ 360 (C)	2667.76	8.35	-90.26	-0.00	178.75	9.88
117/ 118/ 360 (C)	2893.96	-1.40	13.03	-0.00	-25.68	-2.21
107/ 107/ 360 (C)	2582.94	13.12	-111.23	-0.00	484.84	42.16
107/ 108/ 360 (C)	2611.22	13.12	-111.23	-0.00	373.60	29.04
117/ 117/ 360 (C)	2865.68	-1.40	13.03	-0.00	-38.71	-3.61
114/ 115/ 360 (C)	2809.14	1.06	-24.20	-0.00	-48.88	-5.81
110/ 111/ 360 (C)	2696.04	6.07	-73.13	-0.00	105.62	3.81
114/ 114/ 360 (C)	2780.86	1.06	-24.20	-0.00	-24.68	-4.75
110/ 110/ 360 (C)	2667.76	6.07	-73.13	-0.00	178.75	9.88
111/ 111/ 360 (C)	2696.04	4.17	-56.50	-0.00	105.62	3.81
111/ 112/ 360 (C)	2724.31	4.17	-56.50	-0.00	49.12	-0.36
106/ 107/ 360 (C)	2582.94	14.75	-103.42	-0.00	484.84	42.16
106/ 106/ 360 (C)	2554.67	14.75	-103.42	-0.00	588.26	56.91
113/ 114/ 360 (C)	2780.86	1.69	-31.49	-0.00	-24.68	-4.75
113/ 113/ 360 (C)	2752.59	1.69	-31.49	-0.00	6.82	-3.07
115/ 115/ 360 (C)	2809.14	-0.77	-0.31	-0.00	-48.88	-5.81
115/ 116/ 360 (C)	2837.41	-0.77	-0.31	-0.00	-49.18	-5.04
101/ 102/ 360 (C)	2441.57	-0.07	226.62	-0.00	216.40	85.50
101/ 101/ 360 (C)	2413.30	-0.07	226.62	-0.00	-10.21	85.43
112/ 112/ 360 (C)	2724.31	2.71	-42.31	-0.00	49.12	-0.36
112/ 113/ 360 (C)	2752.59	2.71	-42.31	-0.00	6.82	-3.07
108/ 108/ 360 (C)	2611.22	10.81	-104.59	-0.00	373.60	29.04
108/ 109/ 360 (C)	2639.49	10.81	-104.59	-0.00	269.01	18.23

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
102/ 103/ 360 (C)	2469.84	-0.07	226.62	-0.00	443.02	85.56
102/ 102/ 360 (C)	2441.57	-0.07	226.62	-0.00	216.40	85.50
104/ 105/ 360 (C)	2526.39	11.45	25.53	-0.00	660.70	71.84
104/ 104/ 360 (C)	2498.12	11.45	25.53	-0.00	635.17	83.29
103/ 103/ 360 (C)	2469.84	2.27	192.15	-0.00	443.02	85.56
103/ 104/ 360 (C)	2498.12	2.27	192.15	-0.00	635.17	83.29
105/ 106/ 360 (C)	2554.67	14.93	-72.44	-0.00	588.26	56.91
105/ 105/ 360 (C)	2526.39	14.93	-72.44	-0.00	660.70	71.84
201/ 202/ 360 (C)	1403.12	0.36	211.81	-0.00	241.34	86.95
201/ 201/ 360 (C)	1374.85	0.36	211.81	-0.00	29.54	87.31
119/ 120/ 361 (C)	2346.51	-0.03	8.02	-0.00	-6.46	0.10
119/ 119/ 361 (C)	2318.24	-0.03	8.02	-0.00	-14.48	0.07
118/ 119/ 361 (C)	2318.24	-0.17	11.36	-0.00	-14.48	0.07
118/ 118/ 361 (C)	2289.96	-0.17	11.36	-0.00	-25.84	-0.11
121/ 122/ 361 (C)	2403.06	0.05	1.86	-0.00	-0.00	-0.00
121/ 121/ 361 (C)	2374.78	0.05	1.86	-0.00	-1.86	0.05
120/ 120/ 361 (C)	2346.51	0.04	4.61	-0.00	-6.46	0.10
120/ 121/ 361 (C)	2374.78	0.04	4.61	-0.00	-1.86	0.05
107/ 107/ 361 (C)	1978.94	4.79	-111.64	-0.00	487.86	2.54
117/ 117/ 361 (C)	2261.69	-0.40	13.09	-0.00	-38.93	-0.50
107/ 108/ 361 (C)	2007.22	4.79	-111.64	-0.00	376.22	-2.25
117/ 118/ 361 (C)	2289.96	-0.40	13.09	-0.00	-25.84	-0.11
110/ 110/ 361 (C)	2063.77	0.03	-73.61	-0.00	180.34	-5.97
110/ 111/ 361 (C)	2092.04	0.03	-73.61	-0.00	106.73	-6.00
115/ 115/ 361 (C)	2205.14	-0.98	-0.37	-0.00	-49.05	-2.16
115/ 116/ 361 (C)	2233.41	-0.98	-0.37	-0.00	-49.43	-1.19
112/ 113/ 361 (C)	2148.59	-0.97	-42.65	-0.00	7.16	-4.43
112/ 112/ 361 (C)	2120.32	-0.97	-42.65	-0.00	49.81	-5.39
108/ 108/ 361 (C)	2007.22	2.64	-105.10	-0.00	376.22	-2.25
108/ 109/ 361 (C)	2035.49	2.64	-105.10	-0.00	271.12	-4.89
114/ 115/ 361 (C)	2205.14	-1.15	-24.44	-0.00	-49.05	-2.16
116/ 117/ 361 (C)	2261.69	-0.68	10.50	-0.00	-38.93	-0.50
114/ 114/ 361 (C)	2176.86	-1.15	-24.44	-0.00	-24.61	-3.31
116/ 116/ 361 (C)	2233.41	-0.68	10.50	-0.00	-49.43	-1.19
109/ 109/ 361 (C)	2035.49	1.08	-90.78	-0.00	271.12	-4.89
109/ 110/ 361 (C)	2063.77	1.08	-90.78	-0.00	180.34	-5.97
111/ 112/ 361 (C)	2120.32	-0.61	-56.91	-0.00	49.81	-5.39
111/ 111/ 361 (C)	2092.04	-0.61	-56.91	-0.00	106.73	-6.00
106/ 106/ 361 (C)	1950.67	7.56	-103.59	-0.00	591.46	10.10
101/ 102/ 361 (C)	1837.57	22.77	229.66	-0.00	212.23	82.45
101/ 101/ 361 (C)	1809.30	22.77	229.66	-0.00	-17.43	105.22
106/ 107/ 361 (C)	1978.94	7.56	-103.59	-0.00	487.86	2.54
103/ 103/ 361 (C)	1865.85	22.15	194.92	-0.00	441.89	59.69
103/ 104/ 361 (C)	1894.12	22.15	194.92	-0.00	636.81	37.54
113/ 114/ 361 (C)	2176.86	-1.12	-31.77	-0.00	-24.61	-3.31
102/ 103/ 361 (C)	1865.85	22.77	229.66	-0.00	441.89	59.69
102/ 102/ 361 (C)	1837.57	22.77	229.66	-0.00	212.23	82.45
113/ 113/ 361 (C)	2148.59	-1.12	-31.77	-0.00	7.16	-4.43
104/ 104/ 361 (C)	1894.12	16.54	26.82	-0.00	636.81	37.54
104/ 105/ 361 (C)	1922.39	16.54	26.82	-0.00	663.63	21.00
105/ 105/ 361 (C)	1922.39	10.90	-72.17	-0.00	663.63	21.00
105/ 106/ 361 (C)	1950.67	10.90	-72.17	-0.00	591.46	10.10

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
121/ 122/ 357 (C)	2578.38	0.09	1.75	-0.00	-0.00	-0.00
121/ 121/ 357 (C)	2550.10	0.09	1.75	-0.00	-1.75	0.09
120/ 120/ 357 (C)	2521.83	0.10	4.34	-0.00	-6.08	0.19
120/ 121/ 357 (C)	2550.10	0.10	4.34	-0.00	-1.75	0.09
118/ 119/ 357 (C)	2493.55	-0.19	10.69	-0.00	-13.63	0.20
119/ 120/ 357 (C)	2521.83	0.01	7.54	-0.00	-6.08	0.19
118/ 118/ 357 (C)	2465.28	-0.19	10.69	-0.00	-24.32	0.01
119/ 119/ 357 (C)	2493.55	0.01	7.54	-0.00	-13.63	0.20
107/ 108/ 357 (C)	2182.54	6.51	-104.92	-0.00	354.11	-5.94
117/ 118/ 357 (C)	2465.28	-0.51	12.30	-0.00	-24.32	0.01
117/ 117/ 357 (C)	2437.01	-0.51	12.30	-0.00	-36.62	-0.50
107/ 107/ 357 (C)	2154.26	6.51	-104.92	-0.00	459.03	0.57
116/ 117/ 357 (C)	2437.01	-0.97	9.86	-0.00	-36.62	-0.50
110/ 110/ 357 (C)	2239.08	-0.44	-69.27	-0.00	169.89	-10.27
114/ 114/ 357 (C)	2352.18	-1.90	-23.03	-0.00	-23.06	-4.86
116/ 116/ 357 (C)	2408.73	-0.97	9.86	-0.00	-46.48	-1.47
110/ 111/ 357 (C)	2267.36	-0.44	-69.27	-0.00	100.62	-9.83
114/ 115/ 357 (C)	2380.46	-1.90	-23.03	-0.00	-46.10	-2.95
111/ 111/ 357 (C)	2267.36	-1.31	-53.58	-0.00	100.62	-9.83
109/ 110/ 357 (C)	2239.08	1.03	-85.40	-0.00	169.89	-10.27
111/ 112/ 357 (C)	2295.63	-1.31	-53.58	-0.00	47.04	-8.51
109/ 109/ 357 (C)	2210.81	1.03	-85.40	-0.00	255.29	-9.24
101/ 101/ 357 (C)	1984.62	36.08	216.82	-0.00	-19.61	159.76
101/ 102/ 357 (C)	2012.89	36.08	216.82	-0.00	197.21	123.67
115/ 116/ 357 (C)	2408.73	-1.48	-0.38	-0.00	-46.48	-1.47
115/ 115/ 357 (C)	2380.46	-1.48	-0.38	-0.00	-46.10	-2.95
106/ 107/ 357 (C)	2154.26	10.77	-97.26	-0.00	459.03	0.57
112/ 112/ 357 (C)	2295.63	-1.75	-40.17	-0.00	47.04	-8.51
112/ 113/ 357 (C)	2323.91	-1.75	-40.17	-0.00	6.87	-6.76
106/ 106/ 357 (C)	2125.99	10.77	-97.26	-0.00	556.29	11.35
108/ 108/ 357 (C)	2182.54	3.30	-98.83	-0.00	354.11	-5.94
108/ 109/ 357 (C)	2210.81	3.30	-98.83	-0.00	255.29	-9.24
103/ 103/ 357 (C)	2041.16	34.91	184.11	-0.00	414.02	87.59
103/ 104/ 357 (C)	2069.44	34.91	184.11	-0.00	598.13	52.67
113/ 113/ 357 (C)	2323.91	-1.91	-29.94	-0.00	6.87	-6.76
113/ 114/ 357 (C)	2352.18	-1.91	-29.94	-0.00	-23.06	-4.86
102/ 103/ 357 (C)	2041.16	36.08	216.82	-0.00	414.02	87.59
102/ 102/ 357 (C)	2012.89	36.08	216.82	-0.00	197.21	123.67
104/ 104/ 357 (C)	2069.44	25.27	25.74	-0.00	598.13	52.67
104/ 105/ 357 (C)	2097.71	25.27	25.74	-0.00	623.87	27.40
105/ 106/ 357 (C)	2125.99	16.06	-67.59	-0.00	556.29	11.35
105/ 105/ 357 (C)	2097.71	16.06	-67.59	-0.00	623.87	27.40
121/ 122/ 352 (C)	1769.07	0.01	1.59	-0.00	-0.00	0.00
121/ 121/ 352 (C)	1740.80	0.01	1.59	-0.00	-1.59	0.01
120/ 120/ 352 (C)	1712.52	-0.02	3.96	-0.00	-5.55	-0.02
120/ 121/ 352 (C)	1740.80	-0.02	3.96	-0.00	-1.59	0.01
118/ 119/ 352 (C)	1684.25	-0.17	9.76	-0.00	-12.43	-0.10
119/ 119/ 352 (C)	1684.25	-0.08	6.89	-0.00	-12.43	-0.10
118/ 118/ 352 (C)	1655.98	-0.17	9.76	-0.00	-22.19	-0.27
119/ 120/ 352 (C)	1712.52	-0.08	6.89	-0.00	-5.55	-0.02
117/ 117/ 352 (C)	1627.70	-0.28	11.25	-0.00	-33.44	-0.56
117/ 118/ 352 (C)	1655.98	-0.28	11.25	-0.00	-22.19	-0.27

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
107/ 107/ 352 (C)	1344.96	3.03	-95.98	-0.00	419.01	5.37
107/ 108/ 352 (C)	1373.23	3.03	-95.98	-0.00	323.03	2.34
115/ 115/ 352 (C)	1571.15	-0.41	-0.30	-0.00	-42.17	-1.36
111/ 111/ 352 (C)	1458.06	0.24	-48.86	-0.00	91.52	-1.63
111/ 112/ 352 (C)	1486.33	0.24	-48.86	-0.00	42.66	-1.87
115/ 116/ 352 (C)	1599.43	-0.41	-0.30	-0.00	-42.47	-0.94
112/ 113/ 352 (C)	1514.60	-0.04	-36.61	-0.00	6.05	-1.83
112/ 112/ 352 (C)	1486.33	-0.04	-36.61	-0.00	42.66	-1.87
108/ 109/ 352 (C)	1401.51	2.05	-90.31	-0.00	232.72	0.29
108/ 108/ 352 (C)	1373.23	2.05	-90.31	-0.00	323.03	2.34
103/ 104/ 352 (C)	1260.14	7.76	166.91	-0.00	547.66	21.64
103/ 103/ 352 (C)	1231.86	7.76	166.91	-0.00	380.75	29.40
113/ 114/ 352 (C)	1542.88	-0.20	-27.26	-0.00	-21.21	-1.63
113/ 113/ 352 (C)	1514.60	-0.20	-27.26	-0.00	6.05	-1.83
116/ 116/ 352 (C)	1599.43	-0.38	9.03	-0.00	-42.47	-0.94
114/ 115/ 352 (C)	1571.15	-0.28	-20.96	-0.00	-42.17	-1.36
110/ 111/ 352 (C)	1458.06	0.66	-63.22	-0.00	91.52	-1.63
110/ 110/ 352 (C)	1429.78	0.66	-63.22	-0.00	154.74	-0.97
114/ 114/ 352 (C)	1542.88	-0.28	-20.96	-0.00	-21.21	-1.63
116/ 117/ 352 (C)	1627.70	-0.38	9.03	-0.00	-33.44	-0.56
109/ 109/ 352 (C)	1401.51	1.26	-77.98	-0.00	232.72	0.29
109/ 110/ 352 (C)	1429.78	1.26	-77.98	-0.00	154.74	-0.97
106/ 107/ 352 (C)	1344.96	4.14	-89.12	-0.00	419.01	5.37
101/ 101/ 352 (C)	1175.31	7.72	196.73	-0.00	-12.71	44.84
101/ 102/ 352 (C)	1203.59	7.72	196.73	-0.00	184.02	37.12
106/ 106/ 352 (C)	1316.68	4.14	-89.12	-0.00	508.13	9.51
102/ 103/ 352 (C)	1231.86	7.72	196.73	-0.00	380.75	29.40
102/ 102/ 352 (C)	1203.59	7.72	196.73	-0.00	184.02	37.12
104/ 105/ 352 (C)	1288.41	6.84	22.68	-0.00	570.34	14.81
104/ 104/ 352 (C)	1260.14	6.84	22.68	-0.00	547.66	21.64
105/ 105/ 352 (C)	1288.41	5.30	-62.21	-0.00	570.34	14.81
105/ 106/ 352 (C)	1316.68	5.30	-62.21	-0.00	508.13	9.51
121/ 121/ 356 (C)	2220.55	0.18	1.91	-0.00	-1.91	0.18
121/ 122/ 356 (C)	2248.82	0.18	1.91	-0.00	-0.00	-0.00
120/ 121/ 356 (C)	2220.55	0.31	4.75	-0.00	-1.91	0.18
120/ 120/ 356 (C)	2192.27	0.31	4.75	-0.00	-6.66	0.49
118/ 119/ 356 (C)	2164.00	0.34	11.75	-0.00	-14.94	0.87
118/ 118/ 356 (C)	2135.73	0.34	11.75	-0.00	-26.69	1.21
119/ 120/ 356 (C)	2192.27	0.38	8.28	-0.00	-6.66	0.49
119/ 119/ 356 (C)	2164.00	0.38	8.28	-0.00	-14.94	0.87
111/ 111/ 356 (C)	1937.81	-3.96	-58.70	-0.00	109.53	-14.88
111/ 112/ 356 (C)	1966.08	-3.96	-58.70	-0.00	50.84	-10.92
101/ 101/ 356 (C)	1655.06	47.16	234.62	-0.00	-6.40	162.59
101/ 102/ 356 (C)	1683.34	47.16	234.62	-0.00	228.21	115.43
117/ 117/ 356 (C)	2107.45	0.08	13.56	-0.00	-40.25	1.29
117/ 118/ 356 (C)	2135.73	0.08	13.56	-0.00	-26.69	1.21
116/ 117/ 356 (C)	2107.45	-0.49	10.92	-0.00	-40.25	1.29
110/ 110/ 356 (C)	1909.53	-3.85	-76.01	-0.00	185.54	-18.74
110/ 111/ 356 (C)	1937.81	-3.85	-76.01	-0.00	109.53	-14.88
116/ 116/ 356 (C)	2079.18	-0.49	10.92	-0.00	-51.16	0.80
109/ 109/ 356 (C)	1881.26	-3.15	-93.85	-0.00	279.39	-21.89
109/ 110/ 356 (C)	1909.53	-3.15	-93.85	-0.00	185.54	-18.74

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
112/ 113/ 356 (C)	1994.35	-3.74	-43.93	-0.00	6.91	-7.18
106/ 107/ 356 (C)	1824.71	6.12	-107.79	-0.00	504.00	-21.97
106/ 106/ 356 (C)	1796.43	6.12	-107.79	-0.00	611.79	-15.85
112/ 112/ 356 (C)	1966.08	-3.74	-43.93	-0.00	50.84	-10.92
108/ 108/ 356 (C)	1852.98	-1.52	-108.81	-0.00	388.20	-23.40
108/ 109/ 356 (C)	1881.26	-1.52	-108.81	-0.00	279.39	-21.89
103/ 103/ 356 (C)	1711.61	44.36	198.81	-0.00	462.83	68.27
103/ 104/ 356 (C)	1739.89	44.36	198.81	-0.00	661.64	23.91
113/ 113/ 356 (C)	1994.35	-3.40	-32.68	-0.00	6.91	-7.18
113/ 114/ 356 (C)	2022.63	-3.40	-32.68	-0.00	-25.78	-3.78
105/ 105/ 356 (C)	1768.16	12.92	-75.72	-0.00	687.51	-2.92
105/ 106/ 356 (C)	1796.43	12.92	-75.72	-0.00	611.79	-15.85
107/ 108/ 356 (C)	1852.98	1.44	-115.80	-0.00	388.20	-23.40
107/ 107/ 356 (C)	1824.71	1.44	-115.80	-0.00	504.00	-21.97
114/ 115/ 356 (C)	2050.90	-3.06	-25.11	-0.00	-50.89	-0.72
114/ 114/ 356 (C)	2022.63	-3.06	-25.11	-0.00	-25.78	-3.78
115/ 115/ 356 (C)	2050.90	-1.52	-0.28	-0.00	-50.89	-0.72
115/ 116/ 356 (C)	2079.18	-1.52	-0.28	-0.00	-51.16	0.80
102/ 102/ 356 (C)	1683.34	47.16	234.62	-0.00	228.21	115.43
102/ 103/ 356 (C)	1711.61	47.16	234.62	-0.00	462.83	68.27
104/ 104/ 356 (C)	1739.89	26.83	25.87	-0.00	661.64	23.91
104/ 105/ 356 (C)	1768.16	26.83	25.87	-0.00	687.51	-2.92
121/ 121/ 353 (C)	1776.39	0.06	1.46	-0.00	-1.46	0.06
121/ 122/ 353 (C)	1804.66	0.06	1.46	-0.00	0.00	-0.00
120/ 120/ 353 (C)	1748.12	0.09	3.63	-0.00	-5.09	0.15
120/ 121/ 353 (C)	1776.39	0.09	3.63	-0.00	-1.46	0.06
118/ 118/ 353 (C)	1691.57	-0.01	8.94	-0.00	-20.34	0.21
118/ 119/ 353 (C)	1719.84	-0.01	8.94	-0.00	-11.40	0.22
119/ 119/ 353 (C)	1719.84	0.07	6.31	-0.00	-11.40	0.22
119/ 120/ 353 (C)	1748.12	0.07	6.31	-0.00	-5.09	0.15
117/ 118/ 353 (C)	1691.57	-0.16	10.29	-0.00	-20.34	0.21
117/ 117/ 353 (C)	1663.29	-0.16	10.29	-0.00	-30.63	0.05
109/ 110/ 353 (C)	1465.37	-0.19	-71.43	-0.00	142.11	-6.71
109/ 109/ 353 (C)	1437.10	-0.19	-71.43	-0.00	213.54	-6.90
114/ 114/ 353 (C)	1578.47	-1.17	-19.27	-0.00	-19.29	-2.30
110/ 110/ 353 (C)	1465.37	-0.81	-57.94	-0.00	142.11	-6.71
114/ 115/ 353 (C)	1606.74	-1.17	-19.27	-0.00	-38.56	-1.13
116/ 116/ 353 (C)	1635.02	-0.41	8.25	-0.00	-38.88	-0.36
110/ 111/ 353 (C)	1493.65	-0.81	-57.94	-0.00	84.16	-5.90
116/ 117/ 353 (C)	1663.29	-0.41	8.25	-0.00	-30.63	0.05
111/ 111/ 353 (C)	1493.65	-1.13	-44.81	-0.00	84.16	-5.90
115/ 116/ 353 (C)	1635.02	-0.77	-0.32	-0.00	-38.88	-0.36
115/ 115/ 353 (C)	1606.74	-0.77	-0.32	-0.00	-38.56	-1.13
111/ 112/ 353 (C)	1521.92	-1.13	-44.81	-0.00	39.35	-4.77
112/ 112/ 353 (C)	1521.92	-1.24	-33.60	-0.00	39.35	-4.77
112/ 113/ 353 (C)	1550.20	-1.24	-33.60	-0.00	5.75	-3.54
106/ 107/ 353 (C)	1380.55	4.72	-81.35	-0.00	383.96	-3.57
106/ 106/ 353 (C)	1352.27	4.72	-81.35	-0.00	465.31	1.15
108/ 109/ 353 (C)	1437.10	0.86	-82.66	-0.00	213.54	-6.90
108/ 108/ 353 (C)	1408.82	0.86	-82.66	-0.00	296.20	-6.04
103/ 104/ 353 (C)	1295.73	19.50	154.00	-0.00	500.31	22.05
103/ 103/ 353 (C)	1267.45	19.50	154.00	-0.00	346.31	41.55

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
107/ 108/ 353 (C)	1408.82	2.47	-87.76	-0.00	296.20	-6.04
107/ 107/ 353 (C)	1380.55	2.47	-87.76	-0.00	383.96	-3.57
101/ 102/ 353 (C)	1239.18	20.38	181.36	-0.00	164.95	61.93
101/ 101/ 353 (C)	1210.90	20.38	181.36	-0.00	-16.40	82.31
102/ 102/ 353 (C)	1239.18	20.38	181.36	-0.00	164.95	61.93
113/ 114/ 353 (C)	1578.47	-1.23	-25.04	-0.00	-19.29	-2.30
113/ 113/ 353 (C)	1550.20	-1.23	-25.04	-0.00	5.75	-3.54
102/ 103/ 353 (C)	1267.45	20.38	181.36	-0.00	346.31	41.55
105/ 106/ 353 (C)	1352.27	7.69	-56.53	-0.00	465.31	1.15
105/ 105/ 353 (C)	1324.00	7.69	-56.53	-0.00	521.84	8.84
104/ 105/ 353 (C)	1324.00	13.21	21.53	-0.00	521.84	8.84
104/ 104/ 353 (C)	1295.73	13.21	21.53	-0.00	500.31	22.05
120/ 121/ 362 (C)	2264.04	-0.21	4.29	-0.00	-1.72	-0.08
120/ 120/ 362 (C)	2235.76	-0.21	4.29	-0.00	-6.02	-0.29
119/ 120/ 362 (C)	2235.76	-0.39	7.49	-0.00	-6.02	-0.29
119/ 119/ 362 (C)	2207.49	-0.39	7.49	-0.00	-13.51	-0.68
121/ 122/ 362 (C)	2292.31	-0.08	1.72	-0.00	0.00	-0.00
121/ 121/ 362 (C)	2264.04	-0.08	1.72	-0.00	-1.72	-0.08
107/ 107/ 362 (C)	1868.20	6.53	-105.13	-0.00	456.02	24.09
107/ 108/ 362 (C)	1896.47	6.53	-105.13	-0.00	350.89	17.56
117/ 117/ 362 (C)	2150.94	-0.73	12.29	-0.00	-36.44	-2.00
117/ 118/ 362 (C)	2179.22	-0.73	12.29	-0.00	-24.15	-1.27
112/ 113/ 362 (C)	2037.84	1.82	-39.65	-0.00	5.87	-0.73
112/ 112/ 362 (C)	2009.57	1.82	-39.65	-0.00	45.52	1.09
118/ 118/ 362 (C)	2179.22	-0.59	10.64	-0.00	-24.15	-1.27
118/ 119/ 362 (C)	2207.49	-0.59	10.64	-0.00	-13.51	-0.68
110/ 111/ 362 (C)	1981.30	3.55	-68.75	-0.00	98.55	3.68
116/ 116/ 362 (C)	2122.67	-0.67	9.93	-0.00	-46.37	-2.67
110/ 110/ 362 (C)	1953.02	3.55	-68.75	-0.00	167.30	7.23
114/ 115/ 362 (C)	2094.39	0.90	-22.61	-0.00	-46.20	-2.89
116/ 117/ 362 (C)	2150.94	-0.67	9.93	-0.00	-36.44	-2.00
114/ 114/ 362 (C)	2066.12	0.90	-22.61	-0.00	-23.59	-1.99
115/ 116/ 362 (C)	2122.67	-0.22	-0.17	-0.00	-46.37	-2.67
115/ 115/ 362 (C)	2094.39	-0.22	-0.17	-0.00	-46.20	-2.89
109/ 109/ 362 (C)	1924.75	4.63	-84.97	-0.00	252.27	11.86
109/ 110/ 362 (C)	1953.02	4.63	-84.97	-0.00	167.30	7.23
101/ 102/ 362 (C)	1726.83	-5.52	210.26	-0.00	213.34	30.23
101/ 101/ 362 (C)	1698.55	-5.52	210.26	-0.00	3.07	24.71
108/ 108/ 362 (C)	1896.47	5.70	-98.63	-0.00	350.89	17.56
108/ 109/ 362 (C)	1924.75	5.70	-98.63	-0.00	252.27	11.86
111/ 112/ 362 (C)	2009.57	2.59	-53.03	-0.00	45.52	1.09
111/ 111/ 362 (C)	1981.30	2.59	-53.03	-0.00	98.55	3.68
103/ 103/ 362 (C)	1755.10	-4.00	177.94	-0.00	423.60	35.75
103/ 104/ 362 (C)	1783.38	-4.00	177.94	-0.00	601.54	39.75
106/ 106/ 362 (C)	1839.92	6.82	-98.12	-0.00	554.15	30.91
105/ 106/ 362 (C)	1839.92	6.12	-69.40	-0.00	554.15	30.91
106/ 107/ 362 (C)	1868.20	6.82	-98.12	-0.00	456.02	24.09
105/ 105/ 362 (C)	1811.65	6.12	-69.40	-0.00	623.54	37.03
102/ 102/ 362 (C)	1726.83	-5.52	210.26	-0.00	213.34	30.23
113/ 113/ 362 (C)	2037.84	1.26	-29.46	-0.00	5.87	-0.73
102/ 103/ 362 (C)	1755.10	-5.52	210.26	-0.00	423.60	35.75
113/ 114/ 362 (C)	2066.12	1.26	-29.46	-0.00	-23.59	-1.99

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
104/ 105/ 362 (C)	1811.65	2.72	22.00	-0.00	623.54	37.03
104/ 104/ 362 (C)	1783.38	2.72	22.00	-0.00	601.54	39.75
121/ 121/ 355 (C)	1902.05	-0.10	1.61	-0.00	-1.61	-0.10
121/ 122/ 355 (C)	1930.33	-0.10	1.61	-0.00	-0.00	0.00
119/ 119/ 355 (C)	1845.51	-0.43	6.97	-0.00	-12.58	-0.79
119/ 120/ 355 (C)	1873.78	-0.43	6.97	-0.00	-5.61	-0.35
120/ 120/ 355 (C)	1873.78	-0.25	4.00	-0.00	-5.61	-0.35
120/ 121/ 355 (C)	1902.05	-0.25	4.00	-0.00	-1.61	-0.10
117/ 117/ 355 (C)	1788.96	-0.69	11.39	-0.00	-33.85	-2.08
117/ 118/ 355 (C)	1817.23	-0.69	11.39	-0.00	-22.46	-1.39
118/ 118/ 355 (C)	1817.23	-0.61	9.88	-0.00	-22.46	-1.39
118/ 119/ 355 (C)	1845.51	-0.61	9.88	-0.00	-12.58	-0.79
107/ 108/ 355 (C)	1534.49	5.84	-97.25	-0.00	326.83	20.43
107/ 107/ 355 (C)	1506.21	5.84	-97.25	-0.00	424.08	26.27
116/ 116/ 355 (C)	1760.68	-0.54	9.16	-0.00	-43.01	-2.62
114/ 114/ 355 (C)	1704.13	1.37	-21.18	-0.00	-21.55	-1.20
116/ 117/ 355 (C)	1788.96	-0.54	9.16	-0.00	-33.85	-2.08
114/ 115/ 355 (C)	1732.41	1.37	-21.18	-0.00	-42.73	-2.56
110/ 110/ 355 (C)	1591.04	3.98	-63.97	-0.00	156.43	9.99
110/ 111/ 355 (C)	1619.31	3.98	-63.97	-0.00	92.46	6.02
109/ 109/ 355 (C)	1562.76	4.86	-78.94	-0.00	235.37	14.86
115/ 116/ 355 (C)	1760.68	0.06	-0.28	-0.00	-43.01	-2.62
109/ 110/ 355 (C)	1591.04	4.86	-78.94	-0.00	156.43	9.99
115/ 115/ 355 (C)	1732.41	0.06	-0.28	-0.00	-42.73	-2.56
106/ 107/ 355 (C)	1506.21	5.29	-90.39	-0.00	424.08	26.27
101/ 102/ 355 (C)	1364.84	-13.35	198.49	-0.00	188.38	8.10
101/ 101/ 355 (C)	1336.57	-13.35	198.49	-0.00	-10.11	-5.25
112/ 112/ 355 (C)	1647.59	2.35	-37.02	-0.00	43.03	2.91
112/ 113/ 355 (C)	1675.86	2.35	-37.02	-0.00	6.01	0.57
106/ 106/ 355 (C)	1477.94	5.29	-90.39	-0.00	514.47	31.56
113/ 113/ 355 (C)	1675.86	1.76	-27.56	-0.00	6.01	0.57
113/ 114/ 355 (C)	1704.13	1.76	-27.56	-0.00	-21.55	-1.20
111/ 112/ 355 (C)	1647.59	3.10	-49.43	-0.00	43.03	2.91
111/ 111/ 355 (C)	1619.31	3.10	-49.43	-0.00	92.46	6.02
108/ 108/ 355 (C)	1534.49	5.57	-91.46	-0.00	326.83	20.43
108/ 109/ 355 (C)	1562.76	5.57	-91.46	-0.00	235.37	14.86
103/ 103/ 355 (C)	1393.12	-11.45	168.33	-0.00	386.86	21.45
103/ 104/ 355 (C)	1421.39	-11.45	168.33	-0.00	555.19	32.89
104/ 105/ 355 (C)	1449.67	-2.13	22.52	-0.00	577.71	35.02
104/ 104/ 355 (C)	1421.39	-2.13	22.52	-0.00	555.19	32.89
102/ 103/ 355 (C)	1393.12	-13.35	198.49	-0.00	386.86	21.45
102/ 102/ 355 (C)	1364.84	-13.35	198.49	-0.00	188.38	8.10
105/ 106/ 355 (C)	1477.94	3.46	-63.24	-0.00	514.47	31.56
105/ 105/ 355 (C)	1449.67	3.46	-63.24	-0.00	577.71	35.02
121/ 122/ 359 (C)	1818.79	0.07	1.69	-0.00	-0.00	0.00
121/ 121/ 359 (C)	1790.52	0.07	1.69	-0.00	-1.69	0.07
120/ 121/ 359 (C)	1790.52	0.14	4.21	-0.00	-1.69	0.07
120/ 120/ 359 (C)	1762.24	0.14	4.21	-0.00	-5.90	0.21
119/ 119/ 359 (C)	1733.97	0.21	7.34	-0.00	-13.24	0.43
118/ 118/ 359 (C)	1705.69	0.26	10.41	-0.00	-23.65	0.69
118/ 119/ 359 (C)	1733.97	0.26	10.41	-0.00	-13.24	0.43
119/ 120/ 359 (C)	1762.24	0.21	7.34	-0.00	-5.90	0.21

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
117/ 118/ 359 (C)	1705.69	0.23	12.02	-0.00	-23.65	0.69
117/ 117/ 359 (C)	1677.42	0.23	12.02	-0.00	-35.67	0.92
107/ 108/ 359 (C)	1422.95	-1.54	-102.73	-0.00	343.80	-11.23
107/ 107/ 359 (C)	1394.68	-1.54	-102.73	-0.00	446.53	-12.77
114/ 114/ 359 (C)	1592.60	-1.06	-22.21	-0.00	-22.94	-0.40
116/ 116/ 359 (C)	1649.14	0.07	9.69	-0.00	-45.36	0.99
114/ 115/ 359 (C)	1620.87	-1.06	-22.21	-0.00	-45.14	0.66
116/ 117/ 359 (C)	1677.42	0.07	9.69	-0.00	-35.67	0.92
109/ 110/ 359 (C)	1479.50	-2.17	-83.17	-0.00	164.17	-6.99
111/ 112/ 359 (C)	1536.05	-1.79	-51.97	-0.00	44.86	-3.16
115/ 116/ 359 (C)	1649.14	-0.33	-0.22	-0.00	-45.36	0.99
115/ 115/ 359 (C)	1620.87	-0.33	-0.22	-0.00	-45.14	0.66
111/ 111/ 359 (C)	1507.77	-1.79	-51.97	-0.00	96.84	-4.95
109/ 109/ 359 (C)	1451.22	-2.17	-83.17	-0.00	247.34	-9.17
112/ 113/ 359 (C)	1564.32	-1.51	-38.89	-0.00	5.98	-1.66
112/ 112/ 359 (C)	1536.05	-1.51	-38.89	-0.00	44.86	-3.16
113/ 113/ 359 (C)	1564.32	-1.25	-28.92	-0.00	5.98	-1.66
113/ 114/ 359 (C)	1592.60	-1.25	-28.92	-0.00	-22.94	-0.40
110/ 111/ 359 (C)	1507.77	-2.04	-67.33	-0.00	96.84	-4.95
110/ 110/ 359 (C)	1479.50	-2.04	-67.33	-0.00	164.17	-6.99
106/ 107/ 359 (C)	1394.68	-0.40	-95.72	-0.00	446.53	-12.77
101/ 101/ 359 (C)	1225.03	13.90	207.11	-0.00	-2.37	35.13
106/ 106/ 359 (C)	1366.40	-0.40	-95.72	-0.00	542.25	-13.17
101/ 102/ 359 (C)	1253.30	13.90	207.11	-0.00	204.74	21.23
108/ 109/ 359 (C)	1451.22	-2.06	-96.47	-0.00	247.34	-9.17
108/ 108/ 359 (C)	1422.95	-2.06	-96.47	-0.00	343.80	-11.23
102/ 103/ 359 (C)	1281.58	13.90	207.11	-0.00	411.85	7.33
102/ 102/ 359 (C)	1253.30	13.90	207.11	-0.00	204.74	21.23
103/ 103/ 359 (C)	1281.58	12.73	175.42	-0.00	411.85	7.33
103/ 104/ 359 (C)	1309.85	12.73	175.42	-0.00	587.27	-5.40
105/ 106/ 359 (C)	1366.40	1.58	-67.42	-0.00	542.25	-13.17
105/ 105/ 359 (C)	1338.13	1.58	-67.42	-0.00	609.66	-11.59
104/ 105/ 359 (C)	1338.13	6.19	22.40	-0.00	609.66	-11.59
104/ 104/ 359 (C)	1309.85	6.19	22.40	-0.00	587.27	-5.40
120/ 121/ 354 (C)	2319.78	-0.01	5.13	-0.00	-2.06	0.02
120/ 120/ 354 (C)	2291.51	-0.01	5.13	-0.00	-7.18	0.01
119/ 120/ 354 (C)	2291.51	-0.09	8.94	-0.00	-7.18	0.01
119/ 119/ 354 (C)	2263.23	-0.09	8.94	-0.00	-16.12	-0.08
121/ 122/ 354 (C)	2348.06	0.02	2.06	-0.00	-0.00	0.00
121/ 121/ 354 (C)	2319.78	0.02	2.06	-0.00	-2.06	0.02
118/ 119/ 354 (C)	2263.23	-0.23	12.69	-0.00	-16.12	-0.08
118/ 118/ 354 (C)	2234.96	-0.23	12.69	-0.00	-28.81	-0.31
117/ 117/ 354 (C)	2206.68	-0.40	14.65	-0.00	-43.47	-0.71
117/ 118/ 354 (C)	2234.96	-0.40	14.65	-0.00	-28.81	-0.31
107/ 107/ 354 (C)	1923.94	4.42	-125.26	-0.00	544.06	6.25
107/ 108/ 354 (C)	1952.22	4.42	-125.26	-0.00	418.79	1.83
112/ 112/ 354 (C)	2065.31	-0.30	-47.35	-0.00	54.53	-3.38
112/ 113/ 354 (C)	2093.59	-0.30	-47.35	-0.00	7.18	-3.08
114/ 115/ 354 (C)	2150.14	-0.59	-27.02	-0.00	-55.05	-1.98
116/ 117/ 354 (C)	2206.68	-0.58	11.82	-0.00	-43.47	-0.71
110/ 110/ 354 (C)	2008.76	0.69	-82.03	-0.00	199.86	-2.60
116/ 116/ 354 (C)	2178.41	-0.58	11.82	-0.00	-55.29	-1.29

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
114/ 114/ 354 (C)	2121.86	-0.59	-27.02	-0.00	-28.03	-2.58
110/ 111/ 354 (C)	2037.04	0.69	-82.03	-0.00	117.83	-3.30
109/ 109/ 354 (C)	1980.49	1.60	-101.35	-0.00	301.21	-1.01
109/ 110/ 354 (C)	2008.76	1.60	-101.35	-0.00	199.86	-2.60
115/ 116/ 354 (C)	2178.41	-0.69	-0.24	-0.00	-55.29	-1.29
115/ 115/ 354 (C)	2150.14	-0.69	-0.24	-0.00	-55.05	-1.98
111/ 111/ 354 (C)	2037.04	0.08	-63.30	-0.00	117.83	-3.30
111/ 112/ 354 (C)	2065.31	0.08	-63.30	-0.00	54.53	-3.38
101/ 102/ 354 (C)	1782.57	14.10	251.77	-0.00	251.42	60.57
106/ 107/ 354 (C)	1923.94	6.32	-116.80	-0.00	544.06	6.25
101/ 101/ 354 (C)	1754.29	14.10	251.77	-0.00	-0.35	74.67
106/ 106/ 354 (C)	1895.67	6.32	-116.80	-0.00	660.86	12.57
108/ 109/ 354 (C)	1980.49	2.83	-117.59	-0.00	301.21	-1.01
108/ 108/ 354 (C)	1952.22	2.83	-117.59	-0.00	418.79	1.83
103/ 103/ 354 (C)	1810.84	13.97	213.17	-0.00	503.19	46.47
103/ 104/ 354 (C)	1839.12	13.97	213.17	-0.00	716.36	32.49
102/ 102/ 354 (C)	1782.57	14.10	251.77	-0.00	251.42	60.57
102/ 103/ 354 (C)	1810.84	14.10	251.77	-0.00	503.19	46.47
105/ 105/ 354 (C)	1867.39	8.41	-82.39	-0.00	743.25	20.98
105/ 106/ 354 (C)	1895.67	8.41	-82.39	-0.00	660.86	12.57
113/ 113/ 354 (C)	2093.59	-0.50	-35.20	-0.00	7.18	-3.08
113/ 114/ 354 (C)	2121.86	-0.50	-35.20	-0.00	-28.03	-2.58
104/ 105/ 354 (C)	1867.39	11.52	26.89	-0.00	743.25	20.98
104/ 104/ 354 (C)	1839.12	11.52	26.89	-0.00	716.36	32.49
121/ 122/ 351 (C)	2899.43	-0.07	1.87	-0.00	0.00	0.00
121/ 121/ 351 (C)	2871.16	-0.07	1.87	-0.00	-1.87	-0.07
120/ 120/ 351 (C)	2842.89	-0.22	4.66	-0.00	-6.53	-0.29
120/ 121/ 351 (C)	2871.16	-0.22	4.66	-0.00	-1.87	-0.07
118/ 118/ 351 (C)	2786.34	-0.73	11.54	-0.00	-26.20	-1.46
119/ 119/ 351 (C)	2814.61	-0.45	8.13	-0.00	-14.66	-0.74
119/ 120/ 351 (C)	2842.89	-0.45	8.13	-0.00	-6.53	-0.29
118/ 119/ 351 (C)	2814.61	-0.73	11.54	-0.00	-14.66	-0.74
117/ 117/ 351 (C)	2758.06	-0.97	13.33	-0.00	-39.53	-2.43
117/ 118/ 351 (C)	2786.34	-0.97	13.33	-0.00	-26.20	-1.46
107/ 107/ 351 (C)	2475.32	9.17	-114.00	-0.00	494.74	28.01
107/ 108/ 351 (C)	2503.59	9.17	-114.00	-0.00	380.75	18.84
114/ 114/ 351 (C)	2673.24	0.57	-24.55	-0.00	-25.55	-3.50
114/ 115/ 351 (C)	2701.51	0.57	-24.55	-0.00	-50.10	-4.07
111/ 112/ 351 (C)	2616.69	2.67	-57.55	-0.00	49.47	-0.85
109/ 110/ 351 (C)	2560.14	5.61	-92.17	-0.00	181.60	5.82
111/ 111/ 351 (C)	2588.42	2.67	-57.55	-0.00	107.02	1.82
109/ 109/ 351 (C)	2531.87	5.61	-92.17	-0.00	273.78	11.43
101/ 102/ 351 (C)	2333.95	2.55	228.46	-0.00	230.28	65.60
112/ 112/ 351 (C)	2616.69	1.67	-43.03	-0.00	49.47	-0.85
101/ 101/ 351 (C)	2305.67	2.55	228.46	-0.00	1.82	68.15
112/ 113/ 351 (C)	2644.97	1.67	-43.03	-0.00	6.44	-2.52
116/ 117/ 351 (C)	2758.06	-1.02	10.76	-0.00	-39.53	-2.43
116/ 116/ 351 (C)	2729.79	-1.02	10.76	-0.00	-50.30	-3.45
115/ 115/ 351 (C)	2701.51	-0.62	-0.20	-0.00	-50.10	-4.07
115/ 116/ 351 (C)	2729.79	-0.62	-0.20	-0.00	-50.30	-3.45
108/ 108/ 351 (C)	2503.59	7.41	-106.97	-0.00	380.75	18.84
108/ 109/ 351 (C)	2531.87	7.41	-106.97	-0.00	273.78	11.43

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
103/ 103/ 351 (C)	2362.22	4.02	193.38	-0.00	458.74	63.05
103/ 104/ 351 (C)	2390.50	4.02	193.38	-0.00	652.12	59.03
113/ 114/ 351 (C)	2673.24	0.98	-31.99	-0.00	-25.55	-3.50
113/ 113/ 351 (C)	2644.97	0.98	-31.99	-0.00	6.44	-2.52
110/ 110/ 351 (C)	2560.14	4.00	-74.59	-0.00	181.60	5.82
110/ 111/ 351 (C)	2588.42	4.00	-74.59	-0.00	107.02	1.82
106/ 107/ 351 (C)	2475.32	10.56	-106.35	-0.00	494.74	28.01
106/ 106/ 351 (C)	2447.04	10.56	-106.35	-0.00	601.10	38.57
105/ 106/ 351 (C)	2447.04	11.06	-75.14	-0.00	601.10	38.57
105/ 105/ 351 (C)	2418.77	11.06	-75.14	-0.00	676.24	49.62
102/ 102/ 351 (C)	2333.95	2.55	228.46	-0.00	230.28	65.60
102/ 103/ 351 (C)	2362.22	2.55	228.46	-0.00	458.74	63.05
104/ 104/ 351 (C)	2390.50	9.41	24.11	-0.00	652.12	59.03
104/ 105/ 351 (C)	2418.77	9.41	24.11	-0.00	676.24	49.62
203/ 203/ 354 (C)	1364.24	13.99	202.65	-0.00	511.16	46.55
203/ 204/ 354 (C)	1392.51	13.99	202.65	-0.00	713.81	32.56
203/ 204/ 361 (C)	1385.16	22.17	178.80	-0.00	632.62	37.63
203/ 203/ 361 (C)	1356.88	22.17	178.80	-0.00	453.82	59.80
203/ 203/ 362 (C)	1241.75	-3.96	169.02	-0.00	430.31	35.85
203/ 204/ 362 (C)	1270.03	-3.96	169.02	-0.00	599.33	39.81
203/ 204/ 357 (C)	1378.12	34.99	167.38	-0.00	593.73	52.87
203/ 203/ 357 (C)	1349.85	34.99	167.38	-0.00	426.36	87.86
203/ 204/ 358 (C)	1261.07	-2.80	170.97	-0.00	605.97	37.60
203/ 203/ 358 (C)	1232.80	-2.80	170.97	-0.00	435.00	34.79
202/ 203/ 356 (C)	1351.13	47.02	221.13	-0.00	472.11	68.06
202/ 202/ 361 (C)	1328.61	22.79	212.14	-0.00	241.68	82.59
202/ 203/ 361 (C)	1356.88	22.79	212.14	-0.00	453.82	59.80
202/ 202/ 356 (C)	1322.85	47.02	221.13	-0.00	250.98	115.08
203/ 203/ 353 (C)	969.28	19.19	138.73	-0.00	357.50	40.85
203/ 204/ 353 (C)	997.55	19.19	138.73	-0.00	496.23	21.66
203/ 204/ 355 (C)	1010.99	-11.59	155.03	-0.00	551.72	32.67
203/ 203/ 351 (C)	1593.86	4.37	183.85	-0.00	465.95	63.94
203/ 204/ 352 (C)	974.21	7.46	152.75	-0.00	543.94	21.25
203/ 204/ 351 (C)	1622.13	4.37	183.85	-0.00	649.79	59.56
203/ 203/ 355 (C)	982.71	-11.59	155.03	-0.00	396.68	21.08
203/ 204/ 360 (C)	1459.67	2.69	178.52	-0.00	631.67	83.89
203/ 203/ 352 (C)	945.93	7.46	152.75	-0.00	391.19	28.71
203/ 203/ 360 (C)	1431.40	2.69	178.52	-0.00	453.15	86.58
206/ 206/ 356 (C)	1435.95	6.10	-107.78	-0.00	600.46	-15.80
206/ 207/ 356 (C)	1464.22	6.10	-107.78	-0.00	492.68	-21.91
206/ 206/ 360 (C)	1516.22	14.87	-103.40	-0.00	575.77	57.03
206/ 207/ 360 (C)	1544.49	14.87	-103.40	-0.00	472.37	42.16
219/ 219/ 352 (C)	1398.32	-0.08	6.67	-0.00	-11.99	-0.10
219/ 220/ 352 (C)	1426.60	-0.08	6.67	-0.00	-5.33	-0.02
202/ 203/ 354 (C)	1364.24	14.11	240.34	-0.00	511.16	46.55
202/ 202/ 354 (C)	1335.96	14.11	240.34	-0.00	270.82	60.67
206/ 206/ 359 (C)	1368.47	-0.47	-95.71	-0.00	532.42	-13.21
206/ 207/ 359 (C)	1396.74	-0.47	-95.71	-0.00	436.71	-12.74
207/ 208/ 354 (C)	1505.61	4.43	-124.30	-0.00	410.21	1.84
207/ 207/ 357 (C)	1462.94	6.54	-103.33	-0.00	443.67	0.62
207/ 207/ 361 (C)	1469.98	4.80	-110.12	-0.00	473.09	2.57
207/ 207/ 354 (C)	1477.33	4.43	-124.30	-0.00	534.51	6.27

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
207/ 208/ 357 (C)	1491.22	6.54	-103.33	-0.00	340.35	-5.92
207/ 208/ 361 (C)	1498.25	4.80	-110.12	-0.00	362.97	-2.23
209/ 209/ 352 (C)	1115.58	1.26	-75.80	-0.00	223.05	0.38
209/ 210/ 352 (C)	1143.86	1.26	-75.80	-0.00	147.26	-0.88
209/ 210/ 353 (C)	1167.20	-0.19	-69.07	-0.00	134.04	-6.61
209/ 209/ 357 (C)	1519.49	1.04	-82.82	-0.00	243.87	-9.24
209/ 210/ 360 (C)	1629.32	8.36	-88.17	-0.00	171.57	9.76
209/ 209/ 353 (C)	1138.93	-0.19	-69.07	-0.00	203.11	-6.80
209/ 209/ 360 (C)	1601.04	8.36	-88.17	-0.00	259.74	18.12
209/ 210/ 357 (C)	1547.77	1.04	-82.82	-0.00	161.06	-10.28
202/ 203/ 362 (C)	1241.75	-5.48	200.57	-0.00	430.31	35.85
202/ 202/ 362 (C)	1213.48	-5.48	200.57	-0.00	229.74	30.36
206/ 206/ 354 (C)	1449.06	6.33	-116.80	-0.00	651.32	12.60
206/ 206/ 353 (C)	1054.10	4.64	-81.29	-0.00	451.20	1.10
206/ 207/ 361 (C)	1469.98	7.58	-103.55	-0.00	473.09	2.57
206/ 206/ 357 (C)	1434.67	10.81	-97.21	-0.00	540.88	11.43
206/ 206/ 361 (C)	1441.70	7.58	-103.55	-0.00	576.64	10.15
206/ 206/ 362 (C)	1326.58	6.83	-98.12	-0.00	546.03	30.92
206/ 207/ 357 (C)	1462.94	10.81	-97.21	-0.00	443.67	0.62
206/ 207/ 353 (C)	1082.38	4.64	-81.29	-0.00	369.91	-3.53
206/ 207/ 354 (C)	1477.33	6.33	-116.80	-0.00	534.51	6.27
206/ 207/ 362 (C)	1354.85	6.83	-98.12	-0.00	447.91	24.09
315/ 316/ 355 (C)	1017.38	0.09	0.34	-0.00	-41.45	-2.60
315/ 315/ 355 (C)	989.11	0.09	0.34	-0.00	-41.79	-2.50
208/ 209/ 353 (C)	1138.93	0.84	-80.51	-0.00	203.11	-6.80
208/ 208/ 353 (C)	1110.65	0.84	-80.51	-0.00	283.61	-5.95
207/ 207/ 356 (C)	1464.22	1.43	-114.64	-0.00	492.68	-21.91
207/ 208/ 356 (C)	1492.50	1.43	-114.64	-0.00	378.04	-23.34
210/ 211/ 357 (C)	1576.04	-0.44	-66.80	-0.00	94.26	-9.84
210/ 210/ 357 (C)	1547.77	-0.44	-66.80	-0.00	161.06	-10.28
203/ 204/ 359 (C)	1311.92	12.45	164.68	-0.00	584.54	-5.74
203/ 203/ 359 (C)	1283.65	12.45	164.68	-0.00	419.86	6.71
215/ 215/ 352 (C)	1285.23	-0.40	0.09	-0.00	-41.60	-1.33
215/ 215/ 361 (C)	1696.17	-0.98	0.07	-0.00	-48.41	-2.17
215/ 216/ 356 (C)	1718.69	-1.51	0.06	-0.00	-50.33	0.80
215/ 215/ 360 (C)	1770.69	-0.79	0.07	-0.00	-48.34	-5.85
215/ 216/ 360 (C)	1798.96	-0.79	0.07	-0.00	-48.27	-5.06
215/ 216/ 361 (C)	1724.45	-0.98	0.07	-0.00	-48.34	-1.19
215/ 215/ 356 (C)	1690.42	-1.51	0.06	-0.00	-50.40	-0.72
215/ 216/ 352 (C)	1313.50	-0.40	0.09	-0.00	-41.51	-0.93
216/ 216/ 355 (C)	1350.28	-0.54	9.12	-0.00	-42.11	-2.62
216/ 216/ 353 (C)	1336.85	-0.41	8.21	-0.00	-37.84	-0.36
216/ 216/ 357 (C)	1717.41	-0.97	9.82	-0.00	-45.35	-1.48
216/ 216/ 352 (C)	1313.50	-0.38	8.99	-0.00	-41.51	-0.93
216/ 216/ 360 (C)	1798.96	-1.44	10.44	-0.00	-48.27	-5.06
216/ 217/ 352 (C)	1341.78	-0.38	8.99	-0.00	-32.52	-0.56
216/ 217/ 355 (C)	1378.55	-0.54	9.12	-0.00	-32.99	-2.08
216/ 217/ 357 (C)	1745.69	-0.97	9.82	-0.00	-35.53	-0.51
216/ 217/ 360 (C)	1827.24	-1.44	10.44	-0.00	-37.83	-3.62
216/ 217/ 353 (C)	1365.12	-0.41	8.21	-0.00	-29.63	0.05
217/ 217/ 361 (C)	1752.72	-0.40	12.84	-0.00	-37.88	-0.51
217/ 218/ 361 (C)	1781.00	-0.40	12.84	-0.00	-25.05	-0.11

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
219/ 220/ 353 (C)	1449.94	0.07	6.07	-0.00	-4.85	0.15
219/ 220/ 356 (C)	1831.79	0.38	8.09	-0.00	-6.47	0.49
219/ 219/ 353 (C)	1421.67	0.07	6.07	-0.00	-10.92	0.21
219/ 219/ 356 (C)	1803.51	0.38	8.09	-0.00	-14.56	0.87
204/ 205/ 362 (C)	1298.30	2.75	17.47	-0.00	616.80	37.06
204/ 204/ 362 (C)	1270.03	2.75	17.47	-0.00	599.33	39.81
202/ 202/ 355 (C)	954.44	-13.50	184.03	-0.00	212.65	7.58
202/ 203/ 355 (C)	982.71	-13.50	184.03	-0.00	396.68	21.08
202/ 203/ 358 (C)	1232.80	-4.16	202.88	-0.00	435.00	34.79
202/ 202/ 360 (C)	1403.12	0.36	211.81	-0.00	241.34	86.95
202/ 202/ 358 (C)	1204.52	-4.16	202.88	-0.00	232.12	30.63
202/ 203/ 360 (C)	1431.40	0.36	211.81	-0.00	453.15	86.58
207/ 208/ 360 (C)	1572.77	13.20	-109.95	-0.00	362.42	28.96
207/ 207/ 359 (C)	1396.74	-1.58	-101.72	-0.00	436.71	-12.74
207/ 207/ 360 (C)	1544.49	13.20	-109.95	-0.00	472.37	42.16
207/ 207/ 362 (C)	1354.85	6.54	-104.30	-0.00	447.91	24.09
207/ 208/ 351 (C)	1735.23	9.24	-113.12	-0.00	372.96	18.77
207/ 208/ 355 (C)	1124.08	5.81	-95.99	-0.00	315.90	20.46
207/ 208/ 358 (C)	1374.17	6.13	-105.46	-0.00	347.47	15.89
207/ 208/ 359 (C)	1425.02	-1.58	-101.72	-0.00	334.99	-11.16
207/ 208/ 362 (C)	1383.12	6.54	-104.30	-0.00	343.60	17.55
207/ 207/ 355 (C)	1095.81	5.81	-95.99	-0.00	411.89	26.27
207/ 207/ 351 (C)	1706.95	9.24	-113.12	-0.00	486.08	28.01
207/ 207/ 358 (C)	1345.90	6.13	-105.46	-0.00	452.93	22.02
209/ 209/ 355 (C)	1152.36	4.86	-76.89	-0.00	226.31	14.90
209/ 210/ 359 (C)	1481.57	-2.18	-81.52	-0.00	158.51	-6.91
209/ 210/ 361 (C)	1554.80	1.09	-88.30	-0.00	171.83	-5.97
209/ 210/ 356 (C)	1549.05	-3.14	-91.95	-0.00	179.01	-18.68
209/ 210/ 355 (C)	1180.63	4.86	-76.89	-0.00	149.41	10.04
209/ 209/ 356 (C)	1520.77	-3.14	-91.95	-0.00	270.96	-21.82
209/ 209/ 361 (C)	1526.53	1.09	-88.30	-0.00	260.13	-4.88
209/ 209/ 359 (C)	1453.29	-2.18	-81.52	-0.00	240.03	-9.08
215/ 215/ 359 (C)	1622.94	-0.32	0.08	-0.00	-44.72	0.67
215/ 216/ 359 (C)	1651.21	-0.32	0.08	-0.00	-44.64	0.99
219/ 219/ 354 (C)	1816.63	-0.09	8.78	-0.00	-15.80	-0.08
219/ 220/ 359 (C)	1764.31	0.21	7.17	-0.00	-5.73	0.21
219/ 220/ 354 (C)	1844.90	-0.09	8.78	-0.00	-7.02	0.01
219/ 219/ 359 (C)	1736.04	0.21	7.17	-0.00	-12.90	0.42
206/ 206/ 358 (C)	1317.62	6.49	-99.20	-0.00	552.13	28.51
206/ 206/ 351 (C)	1678.68	10.67	-106.36	-0.00	592.44	38.68
206/ 207/ 358 (C)	1345.90	6.49	-99.20	-0.00	452.93	22.02
206/ 206/ 352 (C)	1030.76	4.06	-89.08	-0.00	495.08	9.45
206/ 207/ 351 (C)	1706.95	10.67	-106.36	-0.00	486.08	28.01
206/ 207/ 352 (C)	1059.03	4.06	-89.08	-0.00	406.00	5.39
206/ 207/ 355 (C)	1095.81	5.25	-90.35	-0.00	411.89	26.27
206/ 206/ 355 (C)	1067.54	5.25	-90.35	-0.00	502.24	31.51
306/ 306/ 352 (C)	817.67	3.91	-88.98	-0.00	485.21	9.31
306/ 306/ 361 (C)	1057.74	7.48	-103.43	-0.00	565.83	10.04
306/ 307/ 361 (C)	1086.02	7.48	-103.43	-0.00	462.40	2.57
306/ 307/ 352 (C)	845.95	3.91	-88.98	-0.00	396.23	5.41
208/ 208/ 361 (C)	1498.25	2.65	-102.84	-0.00	362.97	-2.23
208/ 208/ 357 (C)	1491.22	3.32	-96.47	-0.00	340.35	-5.92

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
208/ 209/ 361 (C)	1526.53	2.65	-102.84	-0.00	260.13	-4.88
208/ 209/ 357 (C)	1519.49	3.32	-96.47	-0.00	243.87	-9.24
304/ 304/ 361 (C)	1001.19	16.32	12.97	-0.00	629.13	37.14
304/ 305/ 361 (C)	1029.47	16.32	12.97	-0.00	642.10	20.81
211/ 212/ 355 (C)	1237.18	3.11	-47.68	-0.00	39.73	2.95
211/ 211/ 352 (C)	1172.13	0.25	-46.99	-0.00	86.14	-1.54
211/ 211/ 355 (C)	1208.91	3.11	-47.68	-0.00	87.41	6.06
211/ 211/ 360 (C)	1657.59	4.15	-54.71	-0.00	100.45	3.69
211/ 212/ 352 (C)	1200.40	0.25	-46.99	-0.00	39.15	-1.80
211/ 212/ 360 (C)	1685.86	4.15	-54.71	-0.00	45.74	-0.46
210/ 211/ 355 (C)	1208.91	3.98	-62.01	-0.00	87.41	6.06
210/ 211/ 352 (C)	1172.13	0.67	-61.12	-0.00	86.14	-1.54
210/ 211/ 360 (C)	1657.59	6.07	-71.12	-0.00	100.45	3.69
210/ 210/ 355 (C)	1180.63	3.98	-62.01	-0.00	149.41	10.04
210/ 210/ 352 (C)	1143.86	0.67	-61.12	-0.00	147.26	-0.88
210/ 210/ 360 (C)	1629.32	6.07	-71.12	-0.00	171.57	9.76
209/ 209/ 362 (C)	1411.40	4.63	-83.61	-0.00	246.21	11.85
209/ 210/ 362 (C)	1439.67	4.63	-83.61	-0.00	162.61	7.22
209/ 209/ 354 (C)	1533.88	1.60	-99.75	-0.00	294.08	-1.00
209/ 210/ 354 (C)	1562.16	1.60	-99.75	-0.00	194.33	-2.60
213/ 213/ 355 (C)	1265.46	1.77	-26.30	-0.00	4.21	0.60
213/ 214/ 355 (C)	1293.73	1.77	-26.30	-0.00	-22.09	-1.17
212/ 213/ 356 (C)	1633.87	-3.73	-42.54	-0.00	5.22	-7.16
212/ 212/ 356 (C)	1605.59	-3.73	-42.54	-0.00	47.76	-10.89
212/ 213/ 353 (C)	1252.02	-1.22	-31.88	-0.00	3.68	-3.48
212/ 212/ 355 (C)	1237.18	2.35	-35.52	-0.00	39.73	2.95
212/ 212/ 360 (C)	1685.86	2.68	-40.78	-0.00	45.74	-0.46
212/ 213/ 360 (C)	1714.14	2.68	-40.78	-0.00	4.97	-3.15
212/ 213/ 361 (C)	1639.63	-0.96	-40.84	-0.00	4.98	-4.43
212/ 212/ 361 (C)	1611.35	-0.96	-40.84	-0.00	45.81	-5.40
212/ 213/ 354 (C)	1646.98	-0.30	-46.17	-0.00	5.74	-3.09
212/ 212/ 353 (C)	1223.75	-1.22	-31.88	-0.00	35.56	-4.70
212/ 212/ 354 (C)	1618.71	-0.30	-46.17	-0.00	51.92	-3.38
212/ 213/ 355 (C)	1265.46	2.35	-35.52	-0.00	4.21	0.60
215/ 216/ 353 (C)	1336.85	-0.75	0.10	-0.00	-37.84	-0.36
215/ 216/ 354 (C)	1731.80	-0.69	0.05	-0.00	-54.59	-1.30
215/ 216/ 355 (C)	1350.28	0.07	0.09	-0.00	-42.11	-2.62
215/ 216/ 358 (C)	1600.36	-0.24	0.08	-0.00	-46.29	-2.47
215/ 215/ 354 (C)	1703.53	-0.69	0.05	-0.00	-54.64	-1.99
215/ 215/ 353 (C)	1308.57	-0.75	0.10	-0.00	-37.94	-1.11
215/ 215/ 355 (C)	1322.00	0.07	0.09	-0.00	-42.20	-2.55
215/ 215/ 358 (C)	1572.09	-0.24	0.08	-0.00	-46.36	-2.71
214/ 215/ 362 (C)	1581.04	0.90	-21.89	-0.00	-45.85	-2.89
214/ 215/ 355 (C)	1322.00	1.38	-20.11	-0.00	-42.20	-2.55
214/ 214/ 357 (C)	1660.86	-1.91	-21.68	-0.00	-23.74	-4.87
214/ 215/ 357 (C)	1689.14	-1.91	-21.68	-0.00	-45.42	-2.96
214/ 214/ 355 (C)	1293.73	1.38	-20.11	-0.00	-22.09	-1.17
214/ 214/ 362 (C)	1552.77	0.90	-21.89	-0.00	-23.96	-1.99
216/ 216/ 356 (C)	1718.69	-0.49	10.89	-0.00	-50.33	0.80
216/ 217/ 356 (C)	1746.97	-0.49	10.89	-0.00	-39.45	1.29
216/ 216/ 351 (C)	1961.42	-1.03	10.74	-0.00	-49.66	-3.46
216/ 217/ 351 (C)	1989.70	-1.03	10.74	-0.00	-38.92	-2.44

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
220/ 220/ 361 (C)	1837.55	0.04	4.44	-0.00	-6.21	0.10
220/ 220/ 360 (C)	1912.06	-0.34	4.43	-0.00	-6.20	-0.45
220/ 221/ 360 (C)	1940.33	-0.34	4.43	-0.00	-1.77	-0.11
220/ 221/ 361 (C)	1865.82	0.04	4.44	-0.00	-1.77	0.05
221/ 221/ 357 (C)	1858.78	0.09	1.66	-0.00	-1.66	0.09
221/ 222/ 357 (C)	1887.06	0.09	1.66	-0.00	-0.00	0.00
221/ 221/ 354 (C)	1873.18	0.02	2.00	-0.00	-2.00	0.02
221/ 222/ 354 (C)	1901.45	0.02	2.00	-0.00	0.0	-0.00
310/ 310/ 352 (C)	930.77	0.68	-59.55	-0.00	141.71	-0.72
310/ 311/ 361 (C)	1199.11	0.04	-69.51	-0.00	96.26	-5.91
307/ 307/ 354 (C)	1156.66	4.38	-123.76	-0.00	529.82	6.28
310/ 311/ 357 (C)	1008.83	-0.44	-64.92	-0.00	89.52	-9.73
320/ 321/ 361 (C)	1481.86	0.04	4.32	-0.00	-1.71	0.05
305/ 305/ 357 (C)	839.18	15.92	-71.93	-0.00	601.04	27.21
310/ 311/ 353 (C)	973.11	-0.79	-53.87	-0.00	73.76	-5.67
305/ 306/ 357 (C)	867.46	15.92	-71.93	-0.00	529.11	11.29
310/ 310/ 353 (C)	944.83	-0.79	-53.87	-0.00	127.62	-6.47
310/ 310/ 361 (C)	1170.84	0.04	-69.51	-0.00	165.77	-5.87
320/ 320/ 361 (C)	1453.58	0.04	4.32	-0.00	-6.03	0.09
310/ 310/ 357 (C)	980.56	-0.44	-64.92	-0.00	154.44	-10.17
310/ 311/ 352 (C)	959.05	0.68	-59.55	-0.00	82.16	-1.39
320/ 321/ 355 (C)	1158.76	-0.25	3.76	-0.00	-1.49	-0.10
307/ 308/ 354 (C)	1184.94	4.38	-123.76	-0.00	406.06	1.90
320/ 320/ 355 (C)	1130.48	-0.25	3.76	-0.00	-5.25	-0.36
218/ 218/ 356 (C)	1775.24	0.33	11.53	-0.00	-26.08	1.20
218/ 219/ 352 (C)	1398.32	-0.17	9.50	-0.00	-11.99	-0.10
218/ 218/ 360 (C)	1855.51	-1.08	11.05	-0.00	-25.01	-2.21
218/ 219/ 356 (C)	1803.51	0.33	11.53	-0.00	-14.56	0.87
218/ 219/ 360 (C)	1883.79	-1.08	11.05	-0.00	-13.96	-1.13
218/ 218/ 352 (C)	1370.05	-0.17	9.50	-0.00	-21.49	-0.27
219/ 219/ 360 (C)	1883.79	-0.68	7.76	-0.00	-13.96	-1.13
219/ 220/ 357 (C)	1830.51	0.01	7.29	-0.00	-5.82	0.19
219/ 220/ 360 (C)	1912.06	-0.68	7.76	-0.00	-6.20	-0.45
219/ 219/ 357 (C)	1802.24	0.01	7.29	-0.00	-13.11	0.20
204/ 205/ 356 (C)	1407.67	26.75	19.57	-0.00	678.09	-2.92
204/ 205/ 357 (C)	1406.39	25.34	17.27	-0.00	611.01	27.53
204/ 204/ 357 (C)	1378.12	25.34	17.27	-0.00	593.73	52.87
204/ 205/ 360 (C)	1487.94	11.75	18.62	-0.00	650.29	72.15
204/ 205/ 351 (C)	1650.40	9.67	19.26	-0.00	669.05	49.90
204/ 204/ 356 (C)	1379.40	26.75	19.57	-0.00	658.52	23.83
204/ 204/ 351 (C)	1622.13	9.67	19.26	-0.00	649.79	59.56
204/ 204/ 360 (C)	1459.67	11.75	18.62	-0.00	631.67	83.89
204/ 204/ 359 (C)	1311.92	6.00	16.95	-0.00	584.54	-5.74
204/ 205/ 359 (C)	1340.20	6.00	16.95	-0.00	601.48	-11.74
202/ 203/ 359 (C)	1283.65	13.62	195.43	-0.00	419.86	6.71
202/ 202/ 359 (C)	1255.37	13.62	195.43	-0.00	224.43	20.33
306/ 306/ 358 (C)	939.08	6.36	-99.13	-0.00	547.74	28.40
306/ 306/ 362 (C)	923.62	6.69	-98.04	-0.00	541.60	30.81
306/ 307/ 362 (C)	951.89	6.69	-98.04	-0.00	443.56	24.12
306/ 307/ 358 (C)	967.36	6.36	-99.13	-0.00	448.61	22.05
314/ 314/ 351 (C)	1291.59	0.57	-23.41	-0.00	-26.11	-3.50
314/ 315/ 351 (C)	1319.86	0.57	-23.41	-0.00	-49.52	-4.07

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
315/ 315/ 362 (C)	1178.08	-0.20	0.20	-0.00	-45.65	-2.85
315/ 316/ 362 (C)	1206.36	-0.20	0.20	-0.00	-45.45	-2.65
317/ 318/ 351 (C)	1404.68	-0.97	13.11	-0.00	-25.50	-1.47
317/ 317/ 351 (C)	1376.41	-0.97	13.11	-0.00	-38.60	-2.43
207/ 208/ 353 (C)	1110.65	2.42	-86.30	-0.00	283.61	-5.95
207/ 208/ 352 (C)	1087.31	2.98	-94.63	-0.00	311.37	2.41
207/ 207/ 353 (C)	1082.38	2.42	-86.30	-0.00	369.91	-3.53
207/ 207/ 352 (C)	1059.03	2.98	-94.63	-0.00	406.00	5.39
210/ 210/ 351 (C)	1791.78	3.99	-73.19	-0.00	176.59	5.71
210/ 211/ 351 (C)	1820.05	3.99	-73.19	-0.00	103.40	1.72
210/ 210/ 358 (C)	1430.72	3.23	-68.19	-0.00	164.45	6.35
210/ 210/ 359 (C)	1481.57	-2.03	-65.75	-0.00	158.51	-6.91
210/ 210/ 354 (C)	1562.16	0.70	-80.49	-0.00	194.33	-2.60
210/ 211/ 358 (C)	1458.99	3.23	-68.19	-0.00	96.25	3.12
210/ 211/ 359 (C)	1509.84	-2.03	-65.75	-0.00	92.76	-4.87
210/ 210/ 362 (C)	1439.67	3.55	-67.44	-0.00	162.61	7.22
210/ 211/ 354 (C)	1590.43	0.70	-80.49	-0.00	113.84	-3.30
210/ 211/ 362 (C)	1467.95	3.55	-67.44	-0.00	95.17	3.67
209/ 209/ 351 (C)	1763.50	5.62	-90.72	-0.00	267.31	11.33
209/ 210/ 358 (C)	1430.72	4.25	-84.54	-0.00	164.45	6.35
209/ 209/ 358 (C)	1402.44	4.25	-84.54	-0.00	248.99	10.61
209/ 210/ 351 (C)	1791.78	5.62	-90.72	-0.00	176.59	5.71
213/ 213/ 362 (C)	1524.50	1.26	-28.62	-0.00	4.66	-0.74
213/ 214/ 354 (C)	1675.25	-0.50	-34.21	-0.00	-28.46	-2.58
213/ 213/ 354 (C)	1646.98	-0.50	-34.21	-0.00	5.74	-3.09
213/ 214/ 362 (C)	1552.77	1.26	-28.62	-0.00	-23.96	-1.99
212/ 212/ 359 (C)	1538.12	-1.49	-37.68	-0.00	42.20	-3.10
212/ 213/ 359 (C)	1566.39	-1.49	-37.68	-0.00	4.52	-1.61
215/ 216/ 351 (C)	1961.42	-0.64	0.07	-0.00	-49.66	-3.46
215/ 215/ 362 (C)	1581.04	-0.22	0.08	-0.00	-45.85	-2.89
215/ 215/ 351 (C)	1933.15	-0.64	0.07	-0.00	-49.73	-4.10
215/ 216/ 362 (C)	1609.32	-0.22	0.08	-0.00	-45.78	-2.67
214/ 215/ 351 (C)	1933.15	0.55	-23.78	-0.00	-49.73	-4.10
214/ 214/ 351 (C)	1904.87	0.55	-23.78	-0.00	-25.95	-3.55
214/ 214/ 358 (C)	1543.82	0.77	-22.14	-0.00	-24.22	-1.93
214/ 214/ 359 (C)	1594.66	-1.04	-21.34	-0.00	-23.38	-0.37
214/ 215/ 358 (C)	1572.09	0.77	-22.14	-0.00	-46.36	-2.71
214/ 215/ 359 (C)	1622.94	-1.04	-21.34	-0.00	-44.72	0.67
216/ 216/ 362 (C)	1609.32	-0.67	9.91	-0.00	-45.78	-2.67
216/ 217/ 359 (C)	1679.49	0.07	9.66	-0.00	-34.97	0.92
216/ 217/ 362 (C)	1637.59	-0.67	9.91	-0.00	-35.87	-2.00
216/ 216/ 359 (C)	1651.21	0.07	9.66	-0.00	-44.64	0.99
217/ 217/ 351 (C)	1989.70	-0.97	13.19	-0.00	-38.92	-2.44
217/ 218/ 351 (C)	2017.97	-0.97	13.19	-0.00	-25.73	-1.46
220/ 221/ 354 (C)	1873.18	-0.01	5.02	-0.00	-2.00	0.02
220/ 220/ 354 (C)	1844.90	-0.01	5.02	-0.00	-7.02	0.01
221/ 222/ 359 (C)	1820.86	0.07	1.63	-0.00	-0.00	0.00
221/ 222/ 356 (C)	1888.34	0.18	1.85	-0.00	-0.00	-0.00
221/ 221/ 362 (C)	1750.69	-0.08	1.68	-0.00	-1.68	-0.08
221/ 222/ 362 (C)	1778.96	-0.08	1.68	-0.00	-0.00	-0.00
221/ 221/ 356 (C)	1860.06	0.18	1.85	-0.00	-1.85	0.18
221/ 221/ 359 (C)	1792.58	0.07	1.63	-0.00	-1.63	0.07

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
310/ 310/ 358 (C)	1052.18	3.24	-67.50	-0.00	162.03	6.50
310/ 310/ 359 (C)	1599.34	-2.03	-64.75	-0.00	155.01	-6.87
307/ 307/ 351 (C)	1093.67	9.18	-112.62	-0.00	481.66	28.03
310/ 311/ 358 (C)	1080.45	3.24	-67.50	-0.00	94.53	3.26
310/ 311/ 359 (C)	1627.62	-2.03	-64.75	-0.00	90.26	-4.84
307/ 308/ 351 (C)	1121.94	9.18	-112.62	-0.00	369.05	18.86
218/ 219/ 354 (C)	1816.63	-0.23	12.50	-0.00	-15.80	-0.08
218/ 219/ 351 (C)	2046.25	-0.73	11.37	-0.00	-14.36	-0.74
218/ 218/ 359 (C)	1707.76	0.26	10.22	-0.00	-23.12	0.68
218/ 218/ 351 (C)	2017.97	-0.73	11.37	-0.00	-25.73	-1.46
218/ 218/ 354 (C)	1788.35	-0.23	12.50	-0.00	-28.30	-0.31
218/ 219/ 359 (C)	1736.04	0.26	10.22	-0.00	-12.90	0.42
219/ 219/ 362 (C)	1694.14	-0.39	7.36	-0.00	-13.23	-0.68
219/ 220/ 362 (C)	1722.42	-0.39	7.36	-0.00	-5.88	-0.29
219/ 219/ 358 (C)	1685.19	-0.36	7.44	-0.00	-13.38	-0.62
219/ 220/ 351 (C)	2074.52	-0.45	7.98	-0.00	-6.38	-0.28
219/ 220/ 358 (C)	1713.46	-0.36	7.44	-0.00	-5.94	-0.26
219/ 219/ 351 (C)	2046.25	-0.45	7.98	-0.00	-14.36	-0.74
204/ 204/ 358 (C)	1261.07	3.11	17.71	-0.00	605.97	37.60
204/ 205/ 358 (C)	1289.35	3.11	17.71	-0.00	623.68	34.49
309/ 309/ 355 (C)	819.46	4.85	-75.40	-0.00	219.76	15.09
309/ 310/ 357 (C)	980.56	1.03	-80.85	-0.00	154.44	-10.17
309/ 309/ 357 (C)	952.28	1.03	-80.85	-0.00	235.29	-9.14
309/ 310/ 355 (C)	847.74	4.85	-75.40	-0.00	144.37	10.23
205/ 206/ 360 (C)	1516.22	15.12	-74.52	-0.00	575.77	57.03
205/ 205/ 360 (C)	1487.94	15.12	-74.52	-0.00	650.29	72.15
205/ 206/ 356 (C)	1435.95	12.88	-77.63	-0.00	600.46	-15.80
205/ 205/ 356 (C)	1407.67	12.88	-77.63	-0.00	678.09	-2.92
306/ 307/ 353 (C)	860.01	4.49	-81.19	-0.00	358.65	-3.53
306/ 307/ 354 (C)	1156.66	6.24	-116.71	-0.00	529.82	6.28
306/ 306/ 353 (C)	831.74	4.49	-81.19	-0.00	439.83	0.96
306/ 307/ 355 (C)	762.91	5.07	-90.25	-0.00	403.00	26.31
306/ 306/ 354 (C)	1128.39	6.24	-116.71	-0.00	646.53	12.51
306/ 306/ 355 (C)	734.64	5.07	-90.25	-0.00	493.25	31.38
314/ 315/ 352 (C)	1072.14	-0.23	-18.97	-0.00	-41.16	-1.29
314/ 315/ 360 (C)	866.70	1.07	-22.38	-0.00	-47.95	-5.80
319/ 320/ 357 (C)	1263.30	0.01	7.09	-0.00	-5.62	0.19
319/ 319/ 357 (C)	1235.02	0.01	7.09	-0.00	-12.71	0.20
312/ 313/ 360 (C)	810.15	2.72	-39.76	-0.00	3.78	-3.03
312/ 313/ 353 (C)	1029.66	-1.20	-30.50	-0.00	2.07	-3.39
312/ 312/ 353 (C)	1001.38	-1.20	-30.50	-0.00	32.57	-4.58
314/ 314/ 360 (C)	838.42	1.07	-22.38	-0.00	-25.57	-4.73
312/ 312/ 360 (C)	781.88	2.72	-39.76	-0.00	43.54	-0.31
314/ 314/ 352 (C)	1043.87	-0.23	-18.97	-0.00	-22.18	-1.52
315/ 316/ 360 (C)	894.97	-0.77	0.31	-0.00	-47.64	-5.03
313/ 314/ 362 (C)	1149.81	1.28	-28.18	-0.00	-24.13	-1.93
315/ 315/ 359 (C)	1740.71	-0.32	0.26	-0.00	-44.43	0.68
315/ 315/ 356 (C)	1454.20	-1.51	0.26	-0.00	-50.07	-0.70
315/ 316/ 356 (C)	1482.48	-1.51	0.26	-0.00	-49.81	0.81
315/ 316/ 359 (C)	1768.99	-0.32	0.26	-0.00	-44.17	1.00
315/ 315/ 354 (C)	1382.86	-0.68	0.18	-0.00	-54.41	-1.96
313/ 313/ 362 (C)	1121.54	1.28	-28.18	-0.00	4.06	-0.64

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
315/ 316/ 354 (C)	1411.13	-0.68	0.18	-0.00	-54.23	-1.29
315/ 315/ 360 (C)	866.70	-0.77	0.31	-0.00	-47.95	-5.80
316/ 316/ 360 (C)	894.97	-1.42	10.41	-0.00	-47.64	-5.03
316/ 316/ 359 (C)	1768.99	0.08	9.64	-0.00	-44.17	1.00
316/ 316/ 354 (C)	1411.13	-0.57	11.78	-0.00	-54.23	-1.29
316/ 317/ 360 (C)	923.25	-1.42	10.41	-0.00	-37.23	-3.61
316/ 317/ 359 (C)	1797.26	0.08	9.64	-0.00	-34.53	0.92
316/ 317/ 354 (C)	1439.41	-0.57	11.78	-0.00	-42.46	-0.71
311/ 311/ 361 (C)	1199.11	-0.60	-53.26	-0.00	96.26	-5.91
316/ 316/ 353 (C)	1114.48	-0.39	8.17	-0.00	-37.00	-0.34
311/ 312/ 361 (C)	1227.39	-0.60	-53.26	-0.00	42.99	-5.32
316/ 317/ 353 (C)	1142.75	-0.39	8.17	-0.00	-28.83	0.06
316/ 317/ 356 (C)	1510.75	-0.49	10.86	-0.00	-38.95	1.29
316/ 316/ 356 (C)	1482.48	-0.49	10.86	-0.00	-49.81	0.81
208/ 208/ 351 (C)	1735.23	7.44	-105.65	-0.00	372.96	18.77
208/ 209/ 358 (C)	1402.44	5.28	-98.48	-0.00	248.99	10.61
208/ 209/ 351 (C)	1763.50	7.44	-105.65	-0.00	267.31	11.33
208/ 208/ 355 (C)	1124.08	5.56	-89.59	-0.00	315.90	20.46
208/ 208/ 360 (C)	1572.77	10.85	-102.69	-0.00	362.42	28.96
208/ 209/ 360 (C)	1601.04	10.85	-102.69	-0.00	259.74	18.12
208/ 209/ 355 (C)	1152.36	5.56	-89.59	-0.00	226.31	14.90
208/ 209/ 354 (C)	1533.88	2.84	-116.14	-0.00	294.08	-1.00
208/ 208/ 358 (C)	1374.17	5.28	-98.48	-0.00	347.47	15.89
208/ 208/ 354 (C)	1505.61	2.84	-116.14	-0.00	410.21	1.84
317/ 318/ 358 (C)	1278.37	-0.67	12.21	-0.00	-23.75	-1.16
317/ 317/ 357 (C)	1178.48	-0.51	11.84	-0.00	-34.70	-0.50
321/ 322/ 359 (C)	1938.63	0.07	1.60	-0.00	-0.00	0.00
304/ 304/ 354 (C)	1071.84	11.31	19.15	-0.00	712.07	32.10
304/ 305/ 353 (C)	803.46	12.65	7.76	-0.00	500.44	8.30
317/ 318/ 357 (C)	1206.75	-0.51	11.84	-0.00	-22.86	0.01
304/ 304/ 353 (C)	775.19	12.65	7.76	-0.00	492.67	20.95
317/ 318/ 352 (C)	1156.97	-0.27	10.86	-0.00	-20.97	-0.28
317/ 318/ 355 (C)	1073.93	-0.68	11.03	-0.00	-21.33	-1.40
318/ 319/ 353 (C)	1199.30	-0.00	8.43	-0.00	-10.54	0.21
318/ 319/ 351 (C)	1432.96	-0.73	11.28	-0.00	-14.22	-0.74
317/ 317/ 352 (C)	1128.69	-0.27	10.86	-0.00	-31.82	-0.55
321/ 322/ 352 (C)	1270.06	0.00	1.46	-0.00	-0.00	0.00
317/ 318/ 359 (C)	1825.54	0.24	11.75	-0.00	-22.79	0.68
318/ 319/ 361 (C)	1425.31	-0.17	10.85	-0.00	-13.62	0.06
318/ 318/ 361 (C)	1397.03	-0.17	10.85	-0.00	-24.47	-0.11
317/ 318/ 362 (C)	1262.91	-0.72	12.08	-0.00	-23.48	-1.27
317/ 317/ 362 (C)	1234.63	-0.72	12.08	-0.00	-35.56	-1.99
304/ 305/ 360 (C)	583.96	11.30	14.19	-0.00	643.06	71.72
304/ 304/ 360 (C)	555.68	11.30	14.19	-0.00	628.88	83.02
321/ 322/ 358 (C)	1391.47	-0.07	1.67	-0.00	-0.00	-0.00
321/ 322/ 360 (C)	1064.62	-0.11	1.72	-0.00	-0.00	0.00
317/ 317/ 355 (C)	1045.66	-0.68	11.03	-0.00	-32.36	-2.08
321/ 321/ 352 (C)	1241.79	0.00	1.46	-0.00	-1.46	0.00
317/ 317/ 359 (C)	1797.26	0.24	11.75	-0.00	-34.53	0.92
317/ 317/ 358 (C)	1250.10	-0.67	12.21	-0.00	-35.96	-1.83
317/ 317/ 356 (C)	1510.75	0.09	13.24	-0.00	-38.95	1.29
318/ 318/ 353 (C)	1171.03	-0.00	8.43	-0.00	-18.98	0.21

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
321/ 321/ 358 (C)	1363.20	-0.07	1.67	-0.00	-1.67	-0.07
321/ 321/ 360 (C)	1036.34	-0.11	1.72	-0.00	-1.72	-0.11
304/ 305/ 354 (C)	1100.11	11.31	19.15	-0.00	731.21	20.80
321/ 321/ 359 (C)	1910.36	0.07	1.60	-0.00	-1.60	0.07
317/ 318/ 356 (C)	1539.02	0.09	13.24	-0.00	-25.71	1.21
318/ 318/ 351 (C)	1404.68	-0.73	11.28	-0.00	-25.50	-1.47
211/ 211/ 362 (C)	1467.95	2.59	-51.86	-0.00	95.17	3.67
211/ 212/ 353 (C)	1223.75	-1.11	-42.80	-0.00	35.56	-4.70
211/ 212/ 358 (C)	1487.27	2.33	-52.45	-0.00	43.81	0.79
211/ 212/ 359 (C)	1538.12	-1.78	-50.56	-0.00	42.20	-3.10
211/ 212/ 362 (C)	1496.22	2.59	-51.86	-0.00	43.31	1.08
211/ 211/ 359 (C)	1509.84	-1.78	-50.56	-0.00	92.76	-4.87
211/ 211/ 358 (C)	1458.99	2.33	-52.45	-0.00	96.25	3.12
211/ 211/ 356 (C)	1577.32	-3.95	-57.07	-0.00	104.82	-14.84
211/ 211/ 353 (C)	1195.47	-1.11	-42.80	-0.00	78.36	-5.81
211/ 212/ 356 (C)	1605.59	-3.95	-57.07	-0.00	47.76	-10.89
210/ 210/ 353 (C)	1167.20	-0.80	-55.68	-0.00	134.04	-6.61
210/ 210/ 356 (C)	1549.05	-3.84	-74.18	-0.00	179.01	-18.68
210/ 211/ 356 (C)	1577.32	-3.84	-74.18	-0.00	104.82	-14.84
210/ 211/ 353 (C)	1195.47	-0.80	-55.68	-0.00	78.36	-5.81
213/ 214/ 356 (C)	1662.14	-3.39	-31.51	-0.00	-26.29	-3.77
213/ 214/ 353 (C)	1280.30	-1.21	-23.59	-0.00	-19.91	-2.26
213/ 213/ 361 (C)	1639.63	-1.12	-30.25	-0.00	4.98	-4.43
213/ 213/ 359 (C)	1566.39	-1.24	-27.90	-0.00	4.52	-1.61
213/ 214/ 357 (C)	1660.86	-1.91	-28.35	-0.00	-23.74	-4.87
213/ 213/ 357 (C)	1632.59	-1.91	-28.35	-0.00	4.61	-6.78
213/ 213/ 356 (C)	1633.87	-3.39	-31.51	-0.00	5.22	-7.16
213/ 214/ 358 (C)	1543.82	1.10	-28.95	-0.00	-24.22	-1.93
213/ 213/ 353 (C)	1252.02	-1.21	-23.59	-0.00	3.68	-3.48
213/ 214/ 359 (C)	1594.66	-1.24	-27.90	-0.00	-23.38	-0.37
213/ 214/ 361 (C)	1667.90	-1.12	-30.25	-0.00	-25.27	-3.32
213/ 213/ 358 (C)	1515.54	1.10	-28.95	-0.00	4.72	-0.83
212/ 213/ 357 (C)	1632.59	-1.75	-38.28	-0.00	4.61	-6.78
212/ 213/ 358 (C)	1515.54	1.62	-39.09	-0.00	4.72	-0.83
212/ 212/ 357 (C)	1604.31	-1.75	-38.28	-0.00	42.89	-8.53
212/ 212/ 352 (C)	1200.40	-0.02	-35.01	-0.00	39.15	-1.80
212/ 213/ 362 (C)	1524.50	1.82	-38.65	-0.00	4.66	-0.74
212/ 213/ 352 (C)	1228.68	-0.02	-35.01	-0.00	4.14	-1.77
212/ 212/ 362 (C)	1496.22	1.82	-38.65	-0.00	43.31	1.08
212/ 212/ 358 (C)	1487.27	1.62	-39.09	-0.00	43.81	0.79
215/ 216/ 357 (C)	1717.41	-1.49	0.08	-0.00	-45.35	-1.48
215/ 215/ 357 (C)	1689.14	-1.49	0.08	-0.00	-45.42	-2.96
214/ 214/ 353 (C)	1280.30	-1.16	-18.03	-0.00	-19.91	-2.26
214/ 215/ 356 (C)	1690.42	-3.05	-24.11	-0.00	-50.40	-0.72
214/ 215/ 361 (C)	1696.17	-1.15	-23.14	-0.00	-48.41	-2.17
214/ 215/ 353 (C)	1308.57	-1.16	-18.03	-0.00	-37.94	-1.11
214/ 214/ 352 (C)	1256.95	-0.26	-19.82	-0.00	-21.78	-1.59
214/ 215/ 352 (C)	1285.23	-0.26	-19.82	-0.00	-41.60	-1.33
214/ 214/ 356 (C)	1662.14	-3.05	-24.11	-0.00	-26.29	-3.77
214/ 214/ 361 (C)	1667.90	-1.15	-23.14	-0.00	-25.27	-3.32
216/ 217/ 354 (C)	1760.08	-0.58	11.80	-0.00	-42.79	-0.71
216/ 216/ 354 (C)	1731.80	-0.58	11.80	-0.00	-54.59	-1.30

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
216/ 216/ 358 (C)	1600.36	-0.64	10.02	-0.00	-46.29	-2.47
216/ 217/ 358 (C)	1628.64	-0.64	10.02	-0.00	-36.27	-1.83
217/ 217/ 356 (C)	1746.97	0.08	13.36	-0.00	-39.45	1.29
217/ 218/ 359 (C)	1707.76	0.24	11.85	-0.00	-23.12	0.68
217/ 217/ 359 (C)	1679.49	0.24	11.85	-0.00	-34.97	0.92
217/ 218/ 356 (C)	1775.24	0.08	13.36	-0.00	-26.08	1.20
217/ 217/ 353 (C)	1365.12	-0.16	10.05	-0.00	-29.63	0.05
217/ 218/ 353 (C)	1393.40	-0.16	10.05	-0.00	-19.58	0.21
220/ 220/ 355 (C)	1463.38	-0.25	3.86	-0.00	-5.40	-0.35
220/ 220/ 357 (C)	1830.51	0.10	4.16	-0.00	-5.82	0.19
220/ 220/ 358 (C)	1713.46	-0.19	4.25	-0.00	-5.94	-0.26
220/ 220/ 359 (C)	1764.31	0.14	4.10	-0.00	-5.73	0.21
220/ 221/ 362 (C)	1750.69	-0.21	4.20	-0.00	-1.68	-0.08
220/ 220/ 362 (C)	1722.42	-0.21	4.20	-0.00	-5.88	-0.29
220/ 221/ 359 (C)	1792.58	0.14	4.10	-0.00	-1.63	0.07
220/ 221/ 358 (C)	1741.74	-0.19	4.25	-0.00	-1.70	-0.07
220/ 221/ 352 (C)	1454.87	-0.02	3.81	-0.00	-1.52	0.00
220/ 221/ 357 (C)	1858.78	0.10	4.16	-0.00	-1.66	0.09
220/ 221/ 355 (C)	1491.65	-0.25	3.86	-0.00	-1.54	-0.10
220/ 220/ 352 (C)	1426.60	-0.02	3.81	-0.00	-5.33	-0.02
221/ 222/ 351 (C)	2131.07	-0.07	1.82	-0.00	-0.00	-0.00
221/ 222/ 352 (C)	1483.15	0.00	1.52	-0.00	-0.00	-0.00
221/ 222/ 358 (C)	1770.01	-0.07	1.70	-0.00	-0.00	0.00
221/ 222/ 355 (C)	1519.92	-0.10	1.54	-0.00	-0.00	0.00
221/ 221/ 351 (C)	2102.79	-0.07	1.82	-0.00	-1.82	-0.07
221/ 221/ 361 (C)	1865.82	0.05	1.77	-0.00	-1.77	0.05
221/ 221/ 352 (C)	1454.87	0.00	1.52	-0.00	-1.52	0.00
221/ 221/ 358 (C)	1741.74	-0.07	1.70	-0.00	-1.70	-0.07
221/ 221/ 355 (C)	1491.65	-0.10	1.54	-0.00	-1.54	-0.10
221/ 222/ 361 (C)	1894.09	0.05	1.77	-0.00	-0.00	0.00
310/ 310/ 356 (C)	1312.83	-3.84	-73.06	0.0	175.07	-18.64
320/ 321/ 356 (C)	1623.85	0.31	4.54	0.0	-1.81	0.18
307/ 307/ 362 (C)	951.89	6.46	-103.81	0.0	443.56	24.12
320/ 321/ 353 (C)	1255.85	0.08	3.34	0.0	-1.32	0.06
320/ 321/ 352 (C)	1241.79	-0.02	3.70	0.0	-1.46	0.00
307/ 307/ 359 (C)	1514.52	-1.60	-101.04	0.0	430.52	-12.74
305/ 305/ 355 (C)	706.37	3.12	-66.63	0.0	559.88	34.50
305/ 306/ 355 (C)	734.64	3.12	-66.63	0.0	493.25	31.38
310/ 311/ 360 (C)	753.60	6.08	-69.77	0.0	97.05	3.87
307/ 308/ 359 (C)	1542.79	-1.60	-101.04	0.0	329.49	-11.14
320/ 320/ 360 (C)	1008.07	-0.34	4.34	0.0	-6.06	-0.45
310/ 310/ 354 (C)	1241.49	0.70	-79.74	0.0	191.72	-2.51
310/ 311/ 356 (C)	1341.10	-3.84	-73.06	0.0	102.01	-14.79
320/ 321/ 360 (C)	1036.34	-0.34	4.34	0.0	-1.72	-0.11
310/ 311/ 355 (C)	876.01	4.00	-60.58	0.0	83.79	6.24
307/ 308/ 362 (C)	980.16	6.46	-103.81	0.0	339.74	17.66
320/ 320/ 356 (C)	1595.57	0.31	4.54	0.0	-6.35	0.49
305/ 305/ 353 (C)	803.46	7.34	-60.60	0.0	500.44	8.30
307/ 307/ 358 (C)	967.36	6.05	-104.98	0.0	448.61	22.05
310/ 311/ 354 (C)	1269.76	0.70	-79.74	0.0	111.98	-3.21
320/ 320/ 353 (C)	1227.58	0.08	3.34	0.0	-4.66	0.14
320/ 320/ 352 (C)	1213.51	-0.02	3.70	0.0	-5.16	-0.02

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
305/ 306/ 353 (C)	831.74	7.34	-60.60	0.0	439.83	0.96
310/ 310/ 355 (C)	847.74	4.00	-60.58	0.0	144.37	10.23
310/ 310/ 360 (C)	725.33	6.08	-69.77	0.0	166.82	9.95
307/ 308/ 358 (C)	995.63	6.05	-104.98	0.0	343.64	16.00
218/ 218/ 355 (C)	1406.83	-0.61	9.64	0.00	-21.81	-1.39
218/ 218/ 357 (C)	1773.96	-0.19	10.38	0.00	-23.49	0.01
218/ 218/ 358 (C)	1656.91	-0.54	10.60	0.00	-23.98	-1.16
218/ 218/ 361 (C)	1781.00	-0.17	11.07	0.00	-25.05	-0.11
218/ 218/ 362 (C)	1665.87	-0.59	10.48	0.00	-23.71	-1.27
218/ 219/ 353 (C)	1421.67	-0.01	8.66	0.00	-10.92	0.21
218/ 219/ 355 (C)	1435.10	-0.61	9.64	0.00	-12.17	-0.79
218/ 219/ 357 (C)	1802.24	-0.19	10.38	0.00	-13.11	0.20
218/ 219/ 358 (C)	1685.19	-0.54	10.60	0.00	-13.38	-0.62
218/ 219/ 361 (C)	1809.27	-0.17	11.07	0.00	-13.98	0.07
218/ 219/ 362 (C)	1694.14	-0.59	10.48	0.00	-13.23	-0.68
218/ 218/ 353 (C)	1393.40	-0.01	8.66	0.00	-19.58	0.21
219/ 219/ 355 (C)	1435.10	-0.43	6.76	0.00	-12.17	-0.79
219/ 220/ 361 (C)	1837.55	-0.03	7.77	0.00	-6.21	0.10
219/ 219/ 361 (C)	1809.27	-0.03	7.77	0.00	-13.98	0.07
219/ 220/ 355 (C)	1463.38	-0.43	6.76	0.00	-5.40	-0.35
204/ 205/ 353 (C)	1025.83	13.00	13.81	0.00	510.05	8.66
204/ 205/ 352 (C)	1002.48	6.63	15.51	0.00	559.45	14.62
204/ 204/ 361 (C)	1385.16	16.56	18.65	0.00	632.62	37.63
204/ 205/ 361 (C)	1413.43	16.56	18.65	0.00	651.28	21.07
204/ 204/ 352 (C)	974.21	6.63	15.51	0.00	543.94	21.25
204/ 204/ 353 (C)	997.55	13.00	13.81	0.00	496.23	21.66
202/ 202/ 357 (C)	1321.57	36.16	198.63	0.00	227.73	124.02
202/ 203/ 357 (C)	1349.85	36.16	198.63	0.00	426.36	87.86
202/ 202/ 353 (C)	941.01	20.06	164.76	0.00	192.74	60.90
202/ 203/ 353 (C)	969.28	20.06	164.76	0.00	357.50	40.85
309/ 309/ 354 (C)	1213.21	1.59	-98.95	0.00	290.67	-0.91
309/ 309/ 358 (C)	1023.90	4.25	-83.81	0.00	245.84	10.75
309/ 310/ 362 (C)	1036.71	4.63	-82.87	0.00	160.17	7.37
309/ 310/ 351 (C)	1178.49	5.62	-89.97	0.00	174.12	5.83
309/ 309/ 351 (C)	1150.21	5.62	-89.97	0.00	264.09	11.44
309/ 310/ 359 (C)	1599.34	-2.18	-80.47	0.00	155.01	-6.87
309/ 310/ 358 (C)	1052.18	4.25	-83.81	0.00	162.03	6.50
309/ 309/ 362 (C)	1008.44	4.63	-82.87	0.00	243.04	12.00
309/ 310/ 354 (C)	1241.49	1.59	-98.95	0.00	191.72	-2.51
309/ 309/ 359 (C)	1571.07	-2.18	-80.47	0.00	235.49	-9.05
308/ 309/ 362 (C)	1008.44	5.66	-96.71	0.00	243.04	12.00
308/ 309/ 358 (C)	1023.90	5.25	-97.80	0.00	245.84	10.75
308/ 309/ 351 (C)	1150.21	7.41	-104.96	0.00	264.09	11.44
308/ 308/ 362 (C)	980.16	5.66	-96.71	0.00	339.74	17.66
308/ 308/ 358 (C)	995.63	5.25	-97.80	0.00	343.64	16.00
308/ 308/ 351 (C)	1121.94	7.41	-104.96	0.00	369.05	18.86
306/ 306/ 351 (C)	1065.39	10.56	-106.27	0.00	587.93	38.59
308/ 308/ 354 (C)	1184.94	2.81	-115.39	0.00	406.06	1.90
306/ 307/ 359 (C)	1514.52	-0.51	-95.62	0.00	430.52	-12.74
306/ 307/ 351 (C)	1093.67	10.56	-106.27	0.00	481.66	28.03
308/ 309/ 354 (C)	1213.21	2.81	-115.39	0.00	290.67	-0.91
306/ 306/ 359 (C)	1486.24	-0.51	-95.62	0.00	526.14	-13.25

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
314/ 315/ 359 (C)	1740.71	-1.04	-20.81	0.00	-44.43	0.68
319/ 319/ 354 (C)	1495.95	-0.09	8.70	0.00	-15.64	-0.09
314/ 314/ 354 (C)	1354.58	-0.58	-25.78	0.00	-28.64	-2.54
314/ 314/ 356 (C)	1425.93	-3.04	-23.51	0.00	-26.56	-3.74
312/ 313/ 358 (C)	1137.00	1.64	-38.57	0.00	4.13	-0.74
319/ 320/ 358 (C)	1334.92	-0.36	7.37	0.00	-5.87	-0.26
312/ 313/ 351 (C)	1263.31	1.67	-41.44	0.00	4.53	-2.52
319/ 320/ 359 (C)	1882.09	0.21	7.07	0.00	-5.63	0.21
314/ 315/ 354 (C)	1382.86	-0.58	-25.78	0.00	-54.41	-1.96
312/ 312/ 358 (C)	1108.73	1.64	-38.57	0.00	42.69	0.90
312/ 312/ 351 (C)	1235.04	1.67	-41.44	0.00	45.97	-0.85
314/ 315/ 356 (C)	1454.20	-3.04	-23.51	0.00	-50.07	-0.70
314/ 315/ 358 (C)	1193.55	0.80	-21.77	0.00	-46.16	-2.67
319/ 319/ 358 (C)	1306.65	-0.36	7.37	0.00	-13.24	-0.62
314/ 314/ 358 (C)	1165.28	0.80	-21.77	0.00	-24.39	-1.87
314/ 314/ 359 (C)	1712.44	-1.04	-20.81	0.00	-23.62	-0.35
319/ 320/ 362 (C)	1319.46	-0.39	7.28	0.00	-5.80	-0.29
319/ 319/ 362 (C)	1291.18	-0.39	7.28	0.00	-13.09	-0.68
319/ 320/ 354 (C)	1524.23	-0.09	8.70	0.00	-6.94	0.01
314/ 314/ 362 (C)	1149.81	0.92	-21.52	0.00	-24.13	-1.93
314/ 315/ 362 (C)	1178.08	0.92	-21.52	0.00	-45.65	-2.85
319/ 319/ 359 (C)	1853.81	0.21	7.07	0.00	-12.69	0.42
313/ 313/ 351 (C)	1263.31	0.98	-30.64	0.00	4.53	-2.52
313/ 314/ 351 (C)	1291.59	0.98	-30.64	0.00	-26.11	-3.50
311/ 312/ 358 (C)	1108.73	2.35	-51.83	0.00	42.69	0.90
316/ 316/ 358 (C)	1221.83	-0.62	10.00	0.00	-45.96	-2.46
311/ 312/ 351 (C)	1235.04	2.67	-55.67	0.00	45.97	-0.85
316/ 316/ 351 (C)	1348.13	-1.02	10.72	0.00	-49.33	-3.45
311/ 311/ 351 (C)	1206.76	2.67	-55.67	0.00	101.64	1.83
316/ 317/ 351 (C)	1376.41	-1.02	10.72	0.00	-38.60	-2.43
311/ 312/ 362 (C)	1093.26	2.61	-51.24	0.00	42.19	1.20
316/ 317/ 358 (C)	1250.10	-0.62	10.00	0.00	-35.96	-1.83
311/ 311/ 362 (C)	1064.99	2.61	-51.24	0.00	93.43	3.81
316/ 316/ 362 (C)	1206.36	-0.66	9.89	0.00	-45.45	-2.65
316/ 317/ 362 (C)	1234.63	-0.66	9.89	0.00	-35.56	-1.99
311/ 311/ 358 (C)	1080.45	2.35	-51.83	0.00	94.53	3.26
208/ 209/ 359 (C)	1453.29	-2.08	-94.97	0.00	240.03	-9.08
208/ 209/ 356 (C)	1520.77	-1.51	-107.08	0.00	270.96	-21.82
208/ 208/ 359 (C)	1425.02	-2.08	-94.97	0.00	334.99	-11.16
208/ 208/ 356 (C)	1492.50	-1.51	-107.08	0.00	378.04	-23.34
318/ 319/ 358 (C)	1306.65	-0.54	10.51	0.00	-13.24	-0.62
318/ 319/ 362 (C)	1291.18	-0.59	10.39	0.00	-13.09	-0.68
318/ 319/ 354 (C)	1495.95	-0.23	12.41	0.00	-15.64	-0.09
318/ 318/ 362 (C)	1262.91	-0.59	10.39	0.00	-23.48	-1.27
318/ 318/ 358 (C)	1278.37	-0.54	10.51	0.00	-23.75	-1.16
321/ 321/ 351 (C)	1489.51	-0.07	1.80	0.00	-1.80	-0.07
318/ 318/ 354 (C)	1467.68	-0.23	12.41	0.00	-28.05	-0.31
321/ 321/ 354 (C)	1552.50	0.02	1.98	0.00	-1.98	0.02
321/ 321/ 356 (C)	1623.85	0.18	1.81	0.00	-1.81	0.18
321/ 322/ 351 (C)	1517.78	-0.07	1.80	0.00	-0.00	-0.00
304/ 304/ 359 (C)	1429.70	5.91	13.69	0.00	582.44	-5.93
321/ 322/ 356 (C)	1652.12	0.18	1.81	0.00	-0.00	0.00

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
321/ 322/ 354 (C)	1580.78	0.02	1.98	0.00	-0.00	0.00
304/ 304/ 362 (C)	867.07	2.41	15.22	0.00	597.78	39.15
304/ 305/ 362 (C)	895.34	2.41	15.22	0.00	613.00	36.74
304/ 305/ 359 (C)	1457.97	5.91	13.69	0.00	596.13	-11.84
211/ 212/ 351 (C)	1848.32	2.66	-56.30	0.00	47.10	-0.94
211/ 212/ 354 (C)	1618.71	0.08	-61.93	0.00	51.92	-3.38
211/ 211/ 351 (C)	1820.05	2.66	-56.30	0.00	103.40	1.72
211/ 211/ 354 (C)	1590.43	0.08	-61.93	0.00	113.84	-3.30
203/ 204/ 356 (C)	1379.40	44.23	186.41	0.00	658.52	23.83
203/ 203/ 356 (C)	1351.13	44.23	186.41	0.00	472.11	68.06
213/ 213/ 351 (C)	1876.60	0.96	-31.08	0.00	5.14	-2.59
213/ 214/ 351 (C)	1904.87	0.96	-31.08	0.00	-25.95	-3.55
212/ 213/ 351 (C)	1876.60	1.65	-41.97	0.00	5.14	-2.59
212/ 212/ 351 (C)	1848.32	1.65	-41.97	0.00	47.10	-0.94
214/ 215/ 354 (C)	1703.53	-0.59	-26.18	0.00	-54.64	-1.99
214/ 214/ 354 (C)	1675.25	-0.59	-26.18	0.00	-28.46	-2.58
217/ 218/ 358 (C)	1656.91	-0.68	12.29	0.00	-23.98	-1.16
217/ 218/ 354 (C)	1788.35	-0.40	14.49	0.00	-28.30	-0.31
217/ 217/ 358 (C)	1628.64	-0.68	12.29	0.00	-36.27	-1.83
217/ 217/ 354 (C)	1760.08	-0.40	14.49	0.00	-42.79	-0.71
217/ 218/ 362 (C)	1665.87	-0.73	12.16	0.00	-23.71	-1.27
217/ 217/ 362 (C)	1637.59	-0.73	12.16	0.00	-35.87	-2.00
220/ 221/ 356 (C)	1860.06	0.31	4.62	0.00	-1.85	0.18
220/ 221/ 351 (C)	2102.79	-0.22	4.56	0.00	-1.82	-0.07
220/ 220/ 356 (C)	1831.79	0.31	4.62	0.00	-6.47	0.49
220/ 220/ 351 (C)	2074.52	-0.22	4.56	0.00	-6.38	-0.28
320/ 321/ 362 (C)	1347.73	-0.21	4.15	0.00	-1.65	-0.08
320/ 321/ 359 (C)	1910.36	0.14	4.03	0.00	-1.60	0.07
310/ 310/ 362 (C)	1036.71	3.56	-66.74	0.00	160.17	7.37
320/ 321/ 358 (C)	1363.20	-0.19	4.20	0.00	-1.67	-0.07
310/ 310/ 351 (C)	1178.49	4.00	-72.48	0.00	174.12	5.83
310/ 311/ 362 (C)	1064.99	3.56	-66.74	0.00	93.43	3.81
320/ 320/ 362 (C)	1319.46	-0.21	4.15	0.00	-5.80	-0.29
320/ 320/ 359 (C)	1882.09	0.14	4.03	0.00	-5.63	0.21
305/ 306/ 359 (C)	1486.24	1.41	-69.99	0.00	526.14	-13.25
320/ 320/ 358 (C)	1334.92	-0.19	4.20	0.00	-5.87	-0.26
320/ 320/ 351 (C)	1461.23	-0.22	4.51	0.00	-6.31	-0.29
307/ 308/ 353 (C)	888.29	2.33	-85.09	0.00	273.56	-5.87
307/ 308/ 352 (C)	874.22	2.89	-93.57	0.00	302.66	2.52
307/ 307/ 352 (C)	845.95	2.89	-93.57	0.00	396.23	5.41
307/ 307/ 353 (C)	860.01	2.33	-85.09	0.00	358.65	-3.53
307/ 308/ 356 (C)	1256.28	1.39	-113.87	0.00	371.82	-23.33
305/ 305/ 359 (C)	1457.97	1.41	-69.99	0.00	596.13	-11.84
307/ 308/ 361 (C)	1114.29	4.74	-108.96	0.00	353.44	-2.17
310/ 311/ 351 (C)	1206.76	4.00	-72.48	0.00	101.64	1.83
307/ 308/ 357 (C)	924.01	6.46	-102.07	0.00	329.96	-5.86
307/ 307/ 357 (C)	895.73	6.46	-102.07	0.00	432.03	0.60
307/ 307/ 356 (C)	1228.01	1.39	-113.87	0.00	485.69	-21.94
320/ 321/ 351 (C)	1489.51	-0.22	4.51	0.00	-1.80	-0.07
307/ 307/ 361 (C)	1086.02	4.74	-108.96	0.00	462.40	2.57
309/ 310/ 360 (C)	725.33	8.35	-86.75	0.00	166.82	9.95
309/ 309/ 361 (C)	1142.56	1.08	-86.50	0.00	252.26	-4.79

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
309/ 309/ 360 (C)	697.05	8.35	-86.75	0.00	253.57	18.30
309/ 310/ 361 (C)	1170.84	1.08	-86.50	0.00	165.77	-5.87
205/ 206/ 358 (C)	1317.62	5.98	-71.55	0.00	552.13	28.51
205/ 205/ 358 (C)	1289.35	5.98	-71.55	0.00	623.68	34.49
205/ 206/ 361 (C)	1441.70	10.92	-74.63	0.00	576.64	10.15
205/ 205/ 352 (C)	1002.48	5.17	-64.36	0.00	559.45	14.62
205/ 206/ 357 (C)	1434.67	16.11	-70.13	0.00	540.88	11.43
205/ 205/ 357 (C)	1406.39	16.11	-70.13	0.00	611.01	27.53
205/ 205/ 361 (C)	1413.43	10.92	-74.63	0.00	651.28	21.07
205/ 206/ 352 (C)	1030.76	5.17	-64.36	0.00	495.08	9.45
306/ 307/ 360 (C)	640.50	14.69	-103.29	0.00	463.99	42.19
306/ 307/ 357 (C)	895.73	10.69	-97.08	0.00	432.03	0.60
306/ 307/ 356 (C)	1228.01	6.04	-107.68	0.00	485.69	-21.94
308/ 308/ 352 (C)	874.22	1.99	-86.80	0.00	302.66	2.52
308/ 308/ 353 (C)	888.29	0.80	-78.76	0.00	273.56	-5.87
306/ 306/ 360 (C)	612.23	14.69	-103.29	0.00	567.28	56.88
308/ 308/ 359 (C)	1542.79	-2.09	-94.00	0.00	329.49	-11.14
308/ 308/ 360 (C)	668.78	10.80	-101.38	0.00	354.95	29.10
306/ 306/ 357 (C)	867.46	10.69	-97.08	0.00	529.11	11.29
308/ 309/ 352 (C)	902.50	1.99	-86.80	0.00	215.86	0.53
308/ 308/ 356 (C)	1256.28	-1.54	-105.99	0.00	371.82	-23.33
308/ 309/ 353 (C)	916.56	0.80	-78.76	0.00	194.79	-6.67
308/ 309/ 356 (C)	1284.56	-1.54	-105.99	0.00	265.84	-21.79
308/ 309/ 359 (C)	1571.07	-2.09	-94.00	0.00	235.49	-9.05
308/ 309/ 360 (C)	697.05	10.80	-101.38	0.00	253.57	18.30
306/ 306/ 356 (C)	1199.73	6.04	-107.68	0.00	593.37	-15.90
319/ 320/ 361 (C)	1453.58	-0.03	7.59	0.00	-6.03	0.09
314/ 315/ 357 (C)	1121.93	-1.89	-20.67	0.00	-44.89	-2.93
314/ 314/ 361 (C)	1283.94	-1.13	-22.21	0.00	-25.70	-3.27
312/ 313/ 362 (C)	1121.54	1.84	-38.13	0.00	4.06	-0.64
314/ 315/ 361 (C)	1312.21	-1.13	-22.21	0.00	-47.92	-2.14
312/ 313/ 359 (C)	1684.16	-1.48	-36.93	0.00	3.65	-1.58
312/ 313/ 357 (C)	1065.38	-1.73	-36.87	0.00	2.94	-6.70
312/ 313/ 355 (C)	932.56	2.39	-34.44	0.00	2.94	0.72
312/ 313/ 354 (C)	1326.31	-0.28	-45.61	0.00	5.10	-3.03
312/ 312/ 362 (C)	1093.26	1.84	-38.13	0.00	42.19	1.20
312/ 312/ 359 (C)	1655.89	-1.48	-36.93	0.00	40.58	-3.07
312/ 312/ 354 (C)	1298.03	-0.28	-45.61	0.00	50.72	-3.31
312/ 312/ 355 (C)	904.29	2.39	-34.44	0.00	37.39	3.10
314/ 314/ 353 (C)	1057.93	-1.13	-17.05	0.00	-20.37	-2.20
314/ 314/ 357 (C)	1093.65	-1.89	-20.67	0.00	-24.22	-4.82
312/ 312/ 357 (C)	1037.10	-1.73	-36.87	0.00	39.81	-8.44
319/ 319/ 351 (C)	1432.96	-0.45	7.91	0.00	-14.22	-0.74
319/ 319/ 352 (C)	1185.24	-0.08	6.50	0.00	-11.66	-0.10
319/ 319/ 353 (C)	1199.30	0.07	5.88	0.00	-10.54	0.21
319/ 320/ 353 (C)	1227.58	0.07	5.88	0.00	-4.66	0.14
319/ 320/ 352 (C)	1213.51	-0.08	6.50	0.00	-5.16	-0.02
319/ 319/ 361 (C)	1425.31	-0.03	7.59	0.00	-13.62	0.06
319/ 320/ 351 (C)	1461.23	-0.45	7.91	0.00	-6.31	-0.29
314/ 315/ 353 (C)	1086.21	-1.13	-17.05	0.00	-37.43	-1.07
315/ 316/ 357 (C)	1150.20	-1.47	0.41	0.00	-44.48	-1.46
313/ 314/ 355 (C)	960.84	1.81	-25.39	0.00	-22.45	-1.09

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
315/ 316/ 353 (C)	1114.48	-0.73	0.43	0.00	-37.00	-0.34
315/ 316/ 352 (C)	1100.42	-0.38	0.37	0.00	-40.78	-0.91
315/ 316/ 361 (C)	1340.48	-0.96	0.38	0.00	-47.54	-1.18
313/ 314/ 357 (C)	1093.65	-1.89	-27.16	0.00	-24.22	-4.82
315/ 315/ 361 (C)	1312.21	-0.96	0.38	0.00	-47.92	-2.14
313/ 313/ 361 (C)	1255.66	-1.10	-29.16	0.00	3.45	-4.37
315/ 315/ 358 (C)	1193.55	-0.22	0.20	0.00	-46.16	-2.67
315/ 315/ 357 (C)	1121.93	-1.47	0.41	0.00	-44.89	-2.93
313/ 313/ 359 (C)	1684.16	-1.23	-27.27	0.00	3.65	-1.58
313/ 314/ 361 (C)	1283.94	-1.10	-29.16	0.00	-25.70	-3.27
315/ 315/ 353 (C)	1086.21	-0.73	0.43	0.00	-37.43	-1.07
315/ 315/ 352 (C)	1072.14	-0.38	0.37	0.00	-41.16	-1.29
313/ 314/ 359 (C)	1712.44	-1.23	-27.27	0.00	-23.62	-0.35
313/ 313/ 355 (C)	932.56	1.81	-25.39	0.00	2.94	0.72
313/ 313/ 357 (C)	1065.38	-1.89	-27.16	0.00	2.94	-6.70
315/ 316/ 358 (C)	1221.83	-0.22	0.20	0.00	-45.96	-2.46
311/ 311/ 354 (C)	1269.76	0.10	-61.26	0.00	111.98	-3.21
311/ 311/ 355 (C)	876.01	3.14	-46.41	0.00	83.79	6.24
311/ 311/ 353 (C)	973.11	-1.09	-41.19	0.00	73.76	-5.67
311/ 311/ 356 (C)	1341.10	-3.95	-56.07	0.00	102.01	-14.79
311/ 311/ 352 (C)	959.05	0.27	-45.60	0.00	82.16	-1.39
311/ 311/ 360 (C)	753.60	4.18	-53.51	0.00	97.05	3.87
316/ 316/ 352 (C)	1100.42	-0.36	8.96	0.00	-40.78	-0.91
311/ 312/ 354 (C)	1298.03	0.10	-61.26	0.00	50.72	-3.31
311/ 312/ 360 (C)	781.88	4.18	-53.51	0.00	43.54	-0.31
311/ 312/ 356 (C)	1369.38	-3.95	-56.07	0.00	45.93	-10.85
316/ 316/ 355 (C)	1017.38	-0.52	9.09	0.00	-41.45	-2.60
311/ 312/ 355 (C)	904.29	3.14	-46.41	0.00	37.39	3.10
311/ 312/ 352 (C)	987.32	0.27	-45.60	0.00	36.56	-1.67
316/ 317/ 352 (C)	1128.69	-0.36	8.96	0.00	-31.82	-0.55
311/ 312/ 353 (C)	1001.38	-1.09	-41.19	0.00	32.57	-4.58
316/ 317/ 355 (C)	1045.66	-0.52	9.09	0.00	-32.36	-2.08
208/ 209/ 352 (C)	1115.58	2.03	-88.32	0.00	223.05	0.38
208/ 208/ 362 (C)	1383.12	5.70	-97.39	0.00	343.60	17.55
208/ 208/ 352 (C)	1087.31	2.03	-88.32	0.00	311.37	2.41
208/ 209/ 362 (C)	1411.40	5.70	-97.39	0.00	246.21	11.85
321/ 322/ 362 (C)	1376.00	-0.08	1.65	0.00	-0.00	0.00
317/ 317/ 354 (C)	1439.41	-0.40	14.41	0.00	-42.46	-0.71
317/ 317/ 360 (C)	923.25	-1.40	12.67	0.00	-37.23	-3.61
317/ 317/ 361 (C)	1368.76	-0.39	12.65	0.00	-37.12	-0.50
317/ 318/ 354 (C)	1467.68	-0.40	14.41	0.00	-28.05	-0.31
317/ 318/ 360 (C)	951.52	-1.40	12.67	0.00	-24.56	-2.21
317/ 318/ 361 (C)	1397.03	-0.39	12.65	0.00	-24.47	-0.11
318/ 318/ 352 (C)	1156.97	-0.17	9.31	0.00	-20.97	-0.28
318/ 318/ 355 (C)	1073.93	-0.60	9.46	0.00	-21.33	-1.40
318/ 318/ 356 (C)	1539.02	0.34	11.38	0.00	-25.71	1.21
318/ 318/ 357 (C)	1206.75	-0.19	10.15	0.00	-22.86	0.01
318/ 319/ 352 (C)	1185.24	-0.17	9.31	0.00	-11.66	-0.10
318/ 319/ 355 (C)	1102.21	-0.60	9.46	0.00	-11.87	-0.79
318/ 319/ 356 (C)	1567.30	0.34	11.38	0.00	-14.32	0.87
318/ 319/ 357 (C)	1235.02	-0.19	10.15	0.00	-12.71	0.20
304/ 304/ 352 (C)	761.12	6.26	10.29	0.00	540.80	20.51

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
304/ 304/ 355 (C)	678.09	-2.68	11.05	0.00	548.83	31.82
321/ 321/ 353 (C)	1255.85	0.06	1.32	0.00	-1.32	0.06
321/ 321/ 355 (C)	1158.76	-0.10	1.49	0.00	-1.49	-0.10
321/ 321/ 357 (C)	1291.57	0.09	1.60	0.00	-1.60	0.09
321/ 321/ 361 (C)	1481.86	0.05	1.71	0.00	-1.71	0.05
304/ 304/ 356 (C)	1143.18	26.61	15.91	0.00	656.12	23.50
321/ 321/ 362 (C)	1347.73	-0.08	1.65	0.00	-1.65	-0.08
304/ 304/ 357 (C)	810.91	25.05	11.05	0.00	589.98	52.26
321/ 322/ 353 (C)	1284.13	0.06	1.32	0.00	-0.00	-0.00
304/ 304/ 358 (C)	882.53	2.77	15.48	0.00	604.42	36.95
321/ 322/ 355 (C)	1187.03	-0.10	1.49	0.00	-0.00	-0.00
321/ 322/ 357 (C)	1319.85	0.09	1.60	0.00	-0.00	-0.00
321/ 322/ 361 (C)	1510.13	0.05	1.71	0.00	-0.00	-0.00
304/ 305/ 352 (C)	789.40	6.26	10.29	0.00	551.08	14.25
304/ 305/ 355 (C)	706.37	-2.68	11.05	0.00	559.88	34.50
304/ 305/ 356 (C)	1171.46	26.61	15.91	0.00	672.03	-3.11
304/ 305/ 358 (C)	910.81	2.77	15.48	0.00	619.90	34.18
304/ 305/ 357 (C)	839.18	25.05	11.05	0.00	601.04	27.21
211/ 211/ 361 (C)	1583.08	-0.61	-54.79	0.00	100.60	-6.01
211/ 211/ 357 (C)	1576.04	-1.31	-51.37	0.00	94.26	-9.84
211/ 212/ 361 (C)	1611.35	-0.61	-54.79	0.00	45.81	-5.40
211/ 212/ 357 (C)	1604.31	-1.31	-51.37	0.00	42.89	-8.53
210/ 210/ 361 (C)	1554.80	0.04	-71.23	0.00	171.83	-5.97
210/ 211/ 361 (C)	1583.08	0.04	-71.23	0.00	100.60	-6.01
213/ 214/ 352 (C)	1256.95	-0.18	-25.92	0.00	-21.78	-1.59
213/ 214/ 360 (C)	1742.41	1.67	-30.20	0.00	-25.23	-4.81
213/ 213/ 352 (C)	1228.68	-0.18	-25.92	0.00	4.14	-1.77
213/ 213/ 360 (C)	1714.14	1.67	-30.20	0.00	4.97	-3.15
214/ 214/ 360 (C)	1742.41	1.04	-23.10	0.00	-25.23	-4.81
214/ 215/ 360 (C)	1770.69	1.04	-23.10	0.00	-48.34	-5.85
216/ 217/ 361 (C)	1752.72	-0.69	10.46	0.00	-37.88	-0.51
216/ 216/ 361 (C)	1724.45	-0.69	10.46	0.00	-48.34	-1.19
217/ 217/ 352 (C)	1341.78	-0.28	11.03	0.00	-32.52	-0.56
217/ 218/ 360 (C)	1855.51	-1.41	12.82	0.00	-25.01	-2.21
217/ 217/ 355 (C)	1378.55	-0.69	11.18	0.00	-32.99	-2.08
217/ 217/ 357 (C)	1745.69	-0.52	12.04	0.00	-35.53	-0.51
217/ 217/ 360 (C)	1827.24	-1.41	12.82	0.00	-37.83	-3.62
217/ 218/ 355 (C)	1406.83	-0.69	11.18	0.00	-21.81	-1.39
217/ 218/ 352 (C)	1370.05	-0.28	11.03	0.00	-21.49	-0.27
217/ 218/ 357 (C)	1773.96	-0.52	12.04	0.00	-23.49	0.01
220/ 221/ 353 (C)	1478.22	0.09	3.47	0.00	-1.38	0.06
220/ 220/ 353 (C)	1449.94	0.09	3.47	0.00	-4.85	0.15
221/ 221/ 353 (C)	1478.22	0.06	1.38	0.00	-1.38	0.06
221/ 222/ 353 (C)	1506.49	0.06	1.38	0.00	-0.00	0.00
221/ 222/ 360 (C)	1968.61	-0.11	1.77	0.00	-0.00	0.00
221/ 221/ 360 (C)	1940.33	-0.11	1.77	0.00	-1.77	-0.11
305/ 305/ 352 (C)	789.40	4.94	-65.87	0.00	551.08	14.25
305/ 305/ 358 (C)	910.81	5.77	-72.16	0.00	619.90	34.18
320/ 320/ 354 (C)	1524.23	-0.01	4.96	0.00	-6.94	0.01
305/ 306/ 358 (C)	939.08	5.77	-72.16	0.00	547.74	28.40
305/ 306/ 352 (C)	817.67	4.94	-65.87	0.00	485.21	9.31
320/ 321/ 357 (C)	1291.57	0.10	4.03	0.00	-1.60	0.09

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
320/ 321/ 354 (C)	1552.50	-0.01	4.96	0.00	-1.98	0.02
320/ 320/ 357 (C)	1263.30	0.10	4.03	0.00	-5.62	0.19
204/ 204/ 354 (C)	1392.51	11.53	21.53	0.00	713.81	32.56
204/ 205/ 355 (C)	1039.26	-2.23	15.78	0.00	567.50	34.90
204/ 205/ 354 (C)	1420.79	11.53	21.53	0.00	735.35	21.03
204/ 204/ 355 (C)	1010.99	-2.23	15.78	0.00	551.72	32.67
309/ 310/ 356 (C)	1312.83	-3.15	-90.77	0.00	175.07	-18.64
309/ 309/ 356 (C)	1284.56	-3.15	-90.77	0.00	265.84	-21.79
205/ 206/ 359 (C)	1368.47	1.46	-69.06	0.00	532.42	-13.21
205/ 205/ 359 (C)	1340.20	1.46	-69.06	0.00	601.48	-11.74
312/ 313/ 356 (C)	1397.65	-3.73	-41.69	0.00	4.24	-7.12
312/ 312/ 356 (C)	1369.38	-3.73	-41.69	0.00	45.93	-10.85
319/ 319/ 356 (C)	1567.30	0.38	7.97	0.00	-14.32	0.87
319/ 320/ 356 (C)	1595.57	0.38	7.97	0.00	-6.35	0.49
315/ 316/ 351 (C)	1348.13	-0.62	0.19	0.00	-49.33	-3.45
313/ 314/ 356 (C)	1425.93	-3.38	-30.80	0.00	-26.56	-3.74
315/ 315/ 351 (C)	1319.86	-0.62	0.19	0.00	-49.52	-4.07
313/ 313/ 356 (C)	1397.65	-3.38	-30.80	0.00	4.24	-7.12
313/ 313/ 354 (C)	1326.31	-0.49	-33.74	0.00	5.10	-3.03
313/ 314/ 354 (C)	1354.58	-0.49	-33.74	0.00	-28.64	-2.54
311/ 312/ 359 (C)	1655.89	-1.77	-49.68	0.00	40.58	-3.07
311/ 311/ 359 (C)	1627.62	-1.77	-49.68	0.00	90.26	-4.84
304/ 304/ 351 (C)	1008.84	9.41	17.00	0.00	648.18	59.05
318/ 318/ 359 (C)	1825.54	0.26	10.09	0.00	-22.79	0.68
318/ 319/ 359 (C)	1853.81	0.26	10.09	0.00	-12.69	0.42
304/ 305/ 351 (C)	1037.12	9.41	17.00	0.00	665.18	49.65
307/ 308/ 360 (C)	668.78	13.09	-109.03	0.00	354.95	29.10
307/ 307/ 355 (C)	762.91	5.71	-95.02	0.00	403.00	26.31
303/ 303/ 354 (C)	1043.57	13.67	197.82	0.00	514.25	45.78
303/ 304/ 353 (C)	775.19	18.71	126.69	0.00	492.67	20.95
305/ 306/ 351 (C)	1065.39	11.06	-77.24	0.00	587.93	38.59
303/ 304/ 354 (C)	1071.84	13.67	197.82	0.00	712.07	32.10
305/ 305/ 351 (C)	1037.12	11.06	-77.24	0.00	665.18	49.65
305/ 305/ 362 (C)	895.34	5.92	-71.40	0.00	613.00	36.74
305/ 306/ 362 (C)	923.62	5.92	-71.40	0.00	541.60	30.81
307/ 307/ 360 (C)	640.50	13.09	-109.03	0.00	463.99	42.19
303/ 303/ 353 (C)	746.91	18.71	126.69	0.00	365.98	39.67
307/ 308/ 355 (C)	791.19	5.71	-95.02	0.00	307.98	20.60
309/ 309/ 352 (C)	902.50	1.25	-74.15	0.00	215.86	0.53
309/ 309/ 353 (C)	916.56	-0.20	-67.17	0.00	194.79	-6.67
309/ 310/ 352 (C)	930.77	1.25	-74.15	0.00	141.71	-0.72
309/ 310/ 353 (C)	944.83	-0.20	-67.17	0.00	127.62	-6.47
205/ 205/ 353 (C)	1025.83	7.56	-58.84	0.00	510.05	8.66
205/ 206/ 355 (C)	1067.54	3.39	-65.26	0.00	502.24	31.51
205/ 205/ 355 (C)	1039.26	3.39	-65.26	0.00	567.50	34.90
205/ 205/ 354 (C)	1420.79	8.43	-84.03	0.00	735.35	21.03
205/ 206/ 354 (C)	1449.06	8.43	-84.03	0.00	651.32	12.60
205/ 206/ 353 (C)	1054.10	7.56	-58.84	0.00	451.20	1.10
308/ 308/ 361 (C)	1114.29	2.62	-101.18	0.00	353.44	-2.17
308/ 309/ 355 (C)	819.46	5.51	-88.21	0.00	219.76	15.09
308/ 309/ 357 (C)	952.28	3.28	-94.67	0.00	235.29	-9.14
308/ 309/ 361 (C)	1142.56	2.62	-101.18	0.00	252.26	-4.79

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
308/ 308/ 355 (C)	791.19	5.51	-88.21	0.00	307.98	20.60
308/ 308/ 357 (C)	924.01	3.28	-94.67	0.00	329.96	-5.86
319/ 320/ 355 (C)	1130.48	-0.43	6.61	0.00	-5.25	-0.36
314/ 315/ 355 (C)	989.11	1.41	-19.34	0.00	-41.79	-2.50
314/ 314/ 355 (C)	960.84	1.41	-19.34	0.00	-22.45	-1.09
312/ 312/ 361 (C)	1227.39	-0.95	-39.54	0.00	42.99	-5.32
312/ 313/ 352 (C)	1015.59	0.01	-33.82	0.00	2.74	-1.67
319/ 320/ 360 (C)	1008.07	-0.68	7.62	0.00	-6.06	-0.45
319/ 319/ 355 (C)	1102.21	-0.43	6.61	0.00	-11.87	-0.79
312/ 313/ 361 (C)	1255.66	-0.95	-39.54	0.00	3.45	-4.37
319/ 319/ 360 (C)	979.80	-0.68	7.62	0.00	-13.67	-1.14
312/ 312/ 352 (C)	987.32	0.01	-33.82	0.00	36.56	-1.67
313/ 313/ 352 (C)	1015.59	-0.15	-24.92	0.00	2.74	-1.67
313/ 313/ 358 (C)	1137.00	1.13	-28.51	0.00	4.13	-0.74
313/ 314/ 352 (C)	1043.87	-0.15	-24.92	0.00	-22.18	-1.52
313/ 314/ 353 (C)	1057.93	-1.19	-22.44	0.00	-20.37	-2.20
313/ 314/ 358 (C)	1165.28	1.13	-28.51	0.00	-24.39	-1.87
313/ 313/ 353 (C)	1029.66	-1.19	-22.44	0.00	2.07	-3.39
313/ 313/ 360 (C)	810.15	1.70	-29.35	0.00	3.78	-3.03
313/ 314/ 360 (C)	838.42	1.70	-29.35	0.00	-25.57	-4.73
316/ 317/ 361 (C)	1368.76	-0.68	10.42	0.00	-37.12	-0.50
316/ 317/ 357 (C)	1178.48	-0.96	9.78	0.00	-34.70	-0.50
311/ 312/ 357 (C)	1037.10	-1.30	-49.71	0.00	39.81	-8.44
311/ 311/ 357 (C)	1008.83	-1.30	-49.71	0.00	89.52	-9.73
316/ 316/ 357 (C)	1150.20	-0.96	9.78	0.00	-44.48	-1.46
316/ 316/ 361 (C)	1340.48	-0.68	10.42	0.00	-47.54	-1.18
318/ 318/ 360 (C)	951.52	-1.08	10.88	0.00	-24.56	-2.21
317/ 317/ 353 (C)	1142.75	-0.15	9.86	0.00	-28.83	0.06
318/ 319/ 360 (C)	979.80	-1.08	10.88	0.00	-13.67	-1.14
317/ 318/ 353 (C)	1171.03	-0.15	9.86	0.00	-18.98	0.21
305/ 305/ 361 (C)	1029.47	10.77	-76.27	0.00	642.10	20.81
303/ 304/ 359 (C)	1429.70	12.33	158.15	0.00	582.44	-5.93
305/ 306/ 354 (C)	1128.39	8.28	-84.68	0.00	646.53	12.51
305/ 306/ 356 (C)	1199.73	12.79	-78.66	0.00	593.37	-15.90
305/ 305/ 356 (C)	1171.46	12.79	-78.66	0.00	672.03	-3.11
305/ 306/ 361 (C)	1057.74	10.77	-76.27	0.00	565.83	10.04
305/ 305/ 354 (C)	1100.11	8.28	-84.68	0.00	731.21	20.80
305/ 305/ 360 (C)	583.96	14.84	-75.79	0.00	643.06	71.72
305/ 306/ 360 (C)	612.23	14.84	-75.79	0.00	567.28	56.88
303/ 303/ 359 (C)	1401.42	12.33	158.15	0.00	424.28	6.39
202/ 202/ 352 (C)	917.66	7.41	181.33	0.00	209.86	36.12
202/ 203/ 351 (C)	1593.86	2.92	218.10	0.00	465.95	63.94
202/ 202/ 351 (C)	1565.58	2.92	218.10	0.00	247.84	66.86
202/ 203/ 352 (C)	945.93	7.41	181.33	0.00	391.19	28.71
205/ 206/ 362 (C)	1326.58	6.14	-70.78	0.00	546.03	30.92
205/ 205/ 362 (C)	1298.30	6.14	-70.78	0.00	616.80	37.06
303/ 304/ 360 (C)	555.68	2.06	169.66	0.00	628.88	83.02
303/ 303/ 360 (C)	527.41	2.06	169.66	0.00	459.22	85.08
303/ 304/ 356 (C)	1143.18	44.05	179.06	0.00	656.12	23.50
303/ 303/ 356 (C)	1114.91	44.05	179.06	0.00	477.06	67.54
303/ 303/ 357 (C)	782.64	34.59	154.98	0.00	435.01	86.85
303/ 304/ 357 (C)	810.91	34.59	154.98	0.00	589.98	52.26

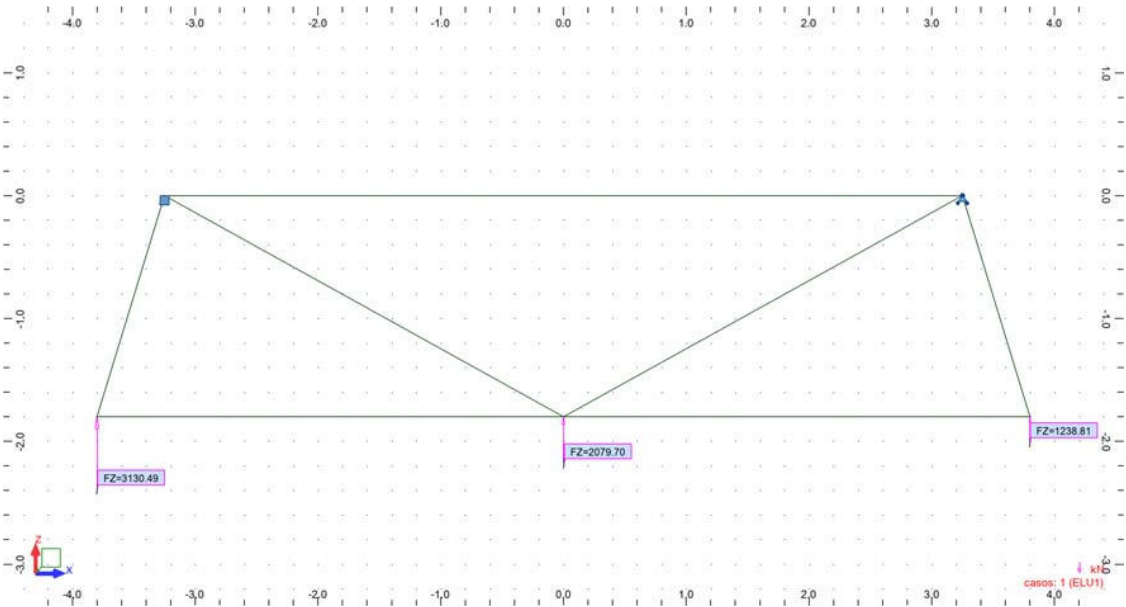
Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
303/ 304/ 352 (C)	761.12	6.94	142.35	0.00	540.80	20.51
303/ 303/ 352 (C)	732.85	6.94	142.35	0.00	398.45	27.45
303/ 304/ 355 (C)	678.09	-12.22	145.59	0.00	548.83	31.82
303/ 304/ 362 (C)	867.07	-4.45	164.49	0.00	597.78	39.15
303/ 303/ 362 (C)	838.79	-4.45	164.49	0.00	433.29	34.69
303/ 303/ 355 (C)	649.82	-12.22	145.59	0.00	403.25	19.60
205/ 205/ 351 (C)	1650.40	11.22	-76.62	0.00	669.05	49.90
205/ 206/ 351 (C)	1678.68	11.22	-76.62	0.00	592.44	38.68
303/ 304/ 358 (C)	882.53	-3.28	166.48	0.00	604.42	36.95
303/ 303/ 358 (C)	854.26	-3.28	166.48	0.00	437.94	33.67
303/ 303/ 351 (C)	980.57	4.00	179.27	0.00	468.91	63.06
303/ 304/ 351 (C)	1008.84	4.00	179.27	0.00	648.18	59.05
303/ 303/ 361 (C)	972.92	21.84	167.45	0.00	461.68	58.98
303/ 304/ 361 (C)	1001.19	21.84	167.45	0.00	629.13	37.14
302/ 303/ 360 (C)	527.41	-0.29	202.15	0.00	459.22	85.08
302/ 302/ 360 (C)	499.13	-0.29	202.15	0.00	257.07	84.78
302/ 303/ 353 (C)	746.91	19.56	151.66	0.00	365.98	39.67
302/ 302/ 353 (C)	718.64	19.56	151.66	0.00	214.33	59.23
302/ 303/ 362 (C)	838.79	-5.99	195.64	0.00	433.29	34.69
302/ 302/ 362 (C)	810.52	-5.99	195.64	0.00	237.65	28.70
302/ 303/ 359 (C)	1401.42	13.48	188.33	0.00	424.28	6.39
302/ 302/ 359 (C)	1373.15	13.48	188.33	0.00	235.95	19.88
302/ 302/ 352 (C)	704.58	6.87	170.01	0.00	228.44	34.32
302/ 303/ 352 (C)	732.85	6.87	170.01	0.00	398.45	27.45
302/ 303/ 358 (C)	854.26	-4.66	197.99	0.00	437.94	33.67
302/ 302/ 358 (C)	825.98	-4.66	197.99	0.00	239.95	29.01
302/ 302/ 355 (C)	621.54	-14.15	173.75	0.00	229.49	5.45
302/ 303/ 355 (C)	649.82	-14.15	173.75	0.00	403.25	19.60
302/ 303/ 357 (C)	782.64	35.75	185.13	0.00	435.01	86.85
302/ 302/ 357 (C)	754.36	35.75	185.13	0.00	249.88	122.61
302/ 303/ 356 (C)	1114.91	46.83	213.13	0.00	477.06	67.54
302/ 302/ 356 (C)	1086.64	46.83	213.13	0.00	263.93	114.37
302/ 302/ 351 (C)	952.29	2.53	213.11	0.00	255.79	65.59
302/ 303/ 351 (C)	980.57	2.53	213.11	0.00	468.91	63.06
302/ 302/ 361 (C)	944.64	22.45	199.78	0.00	261.90	81.42
302/ 303/ 361 (C)	972.92	22.45	199.78	0.00	461.68	58.98
302/ 303/ 354 (C)	1043.57	13.79	235.07	0.00	514.25	45.78
302/ 302/ 354 (C)	1015.29	13.79	235.07	0.00	279.18	59.56
301/ 302/ 353 (C)	718.64	19.56	151.66	0.00	214.33	59.23
301/ 301/ 353 (C)	690.37	19.56	151.66	0.00	62.67	78.79
301/ 302/ 358 (C)	825.98	-4.66	197.99	0.00	239.95	29.01
301/ 301/ 358 (C)	797.71	-4.66	197.99	0.00	41.97	24.35
301/ 301/ 362 (C)	782.24	-5.99	195.64	0.00	42.01	22.71
301/ 302/ 362 (C)	810.52	-5.99	195.64	0.00	237.65	28.70
301/ 301/ 355 (C)	593.27	-14.15	173.75	0.00	55.74	-8.70
301/ 302/ 355 (C)	621.54	-14.15	173.75	0.00	229.49	5.45
301/ 302/ 352 (C)	704.58	6.87	170.01	0.00	228.44	34.32
301/ 301/ 352 (C)	676.30	6.87	170.01	0.00	58.43	41.19
301/ 302/ 357 (C)	754.36	35.75	185.13	0.00	249.88	122.61
301/ 301/ 357 (C)	726.09	35.75	185.13	0.00	64.75	158.36
301/ 302/ 354 (C)	1015.29	13.79	235.07	0.00	279.18	59.56
301/ 301/ 359 (C)	1344.87	13.48	188.33	0.00	47.62	33.36

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)⬆️	MY (kNm)	MZ (kNm)
301/ 301/ 354 (C)	987.02	13.79	235.07	0.00	44.11	73.35
301/ 302/ 359 (C)	1373.15	13.48	188.33	0.00	235.95	19.88
301/ 302/ 361 (C)	944.64	22.45	199.78	0.00	261.90	81.42
301/ 301/ 361 (C)	916.37	22.45	199.78	0.00	62.12	103.87
301/ 302/ 360 (C)	499.13	-0.29	202.15	0.00	257.07	84.78
301/ 301/ 360 (C)	470.86	-0.29	202.15	0.00	54.92	84.49
301/ 302/ 351 (C)	952.29	2.53	213.11	0.00	255.79	65.59
301/ 301/ 351 (C)	924.02	2.53	213.11	0.00	42.68	68.12
301/ 302/ 356 (C)	1086.64	46.83	213.13	0.00	263.93	114.37
301/ 301/ 356 (C)	1058.36	46.83	213.13	0.00	50.80	161.20
121/ 121/ 358 (C)	2229.53	-0.07	1.74	0.00	-1.74	-0.07
121/ 122/ 358 (C)	2257.80	-0.07	1.74	0.00	0.00	-0.00
118/ 118/ 358 (C)	2144.70	-0.54	10.76	0.00	-24.42	-1.16
118/ 119/ 358 (C)	2172.98	-0.54	10.76	0.00	-13.66	-0.62
120/ 120/ 358 (C)	2201.25	-0.19	4.34	0.00	-6.08	-0.26
120/ 121/ 358 (C)	2229.53	-0.19	4.34	0.00	-1.74	-0.07
119/ 119/ 358 (C)	2172.98	-0.36	7.58	0.00	-13.66	-0.62
119/ 120/ 358 (C)	2201.25	-0.36	7.58	0.00	-6.08	-0.26
116/ 117/ 358 (C)	2116.43	-0.64	10.04	0.00	-36.85	-1.83
116/ 116/ 358 (C)	2088.16	-0.64	10.04	0.00	-46.89	-2.47
107/ 107/ 358 (C)	1833.69	6.12	-106.29	0.00	461.08	22.01
107/ 108/ 358 (C)	1861.96	6.12	-106.29	0.00	354.78	15.89
117/ 117/ 358 (C)	2116.43	-0.68	12.43	0.00	-36.85	-1.83
117/ 118/ 358 (C)	2144.70	-0.68	12.43	0.00	-24.42	-1.16
114/ 115/ 358 (C)	2059.88	0.77	-22.86	0.00	-46.71	-2.71
114/ 114/ 358 (C)	2031.61	0.77	-22.86	0.00	-23.85	-1.93
109/ 110/ 358 (C)	1918.51	4.25	-85.91	0.00	169.16	6.35
109/ 109/ 358 (C)	1890.24	4.25	-85.91	0.00	255.07	10.61
111/ 112/ 358 (C)	1975.06	2.33	-53.62	0.00	46.03	0.79
111/ 111/ 358 (C)	1946.78	2.33	-53.62	0.00	99.65	3.12
101/ 102/ 358 (C)	1692.31	-4.18	212.61	0.00	215.64	30.57
112/ 113/ 358 (C)	2003.33	1.62	-40.09	0.00	5.94	-0.83
112/ 112/ 358 (C)	1975.06	1.62	-40.09	0.00	46.03	0.79
101/ 101/ 358 (C)	1664.04	-4.18	212.61	0.00	3.03	26.40
108/ 109/ 358 (C)	1890.24	5.28	-99.72	0.00	255.07	10.61
108/ 108/ 358 (C)	1861.96	5.28	-99.72	0.00	354.78	15.89
113/ 113/ 358 (C)	2003.33	1.10	-29.79	0.00	5.94	-0.83
113/ 114/ 358 (C)	2031.61	1.10	-29.79	0.00	-23.85	-1.93
110/ 110/ 358 (C)	1918.51	3.23	-69.51	0.00	169.16	6.35
110/ 111/ 358 (C)	1946.78	3.23	-69.51	0.00	99.65	3.12
115/ 115/ 358 (C)	2059.88	-0.24	-0.17	0.00	-46.71	-2.71
115/ 116/ 358 (C)	2088.16	-0.24	-0.17	0.00	-46.89	-2.47
106/ 107/ 358 (C)	1833.69	6.49	-99.21	0.00	461.08	22.01
106/ 106/ 358 (C)	1805.41	6.49	-99.21	0.00	560.28	28.50
103/ 104/ 358 (C)	1748.86	-2.82	179.93	0.00	608.18	37.57
103/ 103/ 358 (C)	1720.59	-2.82	179.93	0.00	428.26	34.75
102/ 103/ 358 (C)	1720.59	-4.18	212.61	0.00	428.26	34.75
102/ 102/ 358 (C)	1692.31	-4.18	212.61	0.00	215.64	30.57
105/ 106/ 358 (C)	1805.41	5.97	-70.16	0.00	560.28	28.50
105/ 105/ 358 (C)	1777.14	5.97	-70.16	0.00	630.44	34.47
104/ 104/ 358 (C)	1748.86	3.09	22.26	0.00	608.18	37.57
104/ 105/ 358 (C)	1777.14	3.09	22.26	0.00	630.44	34.47

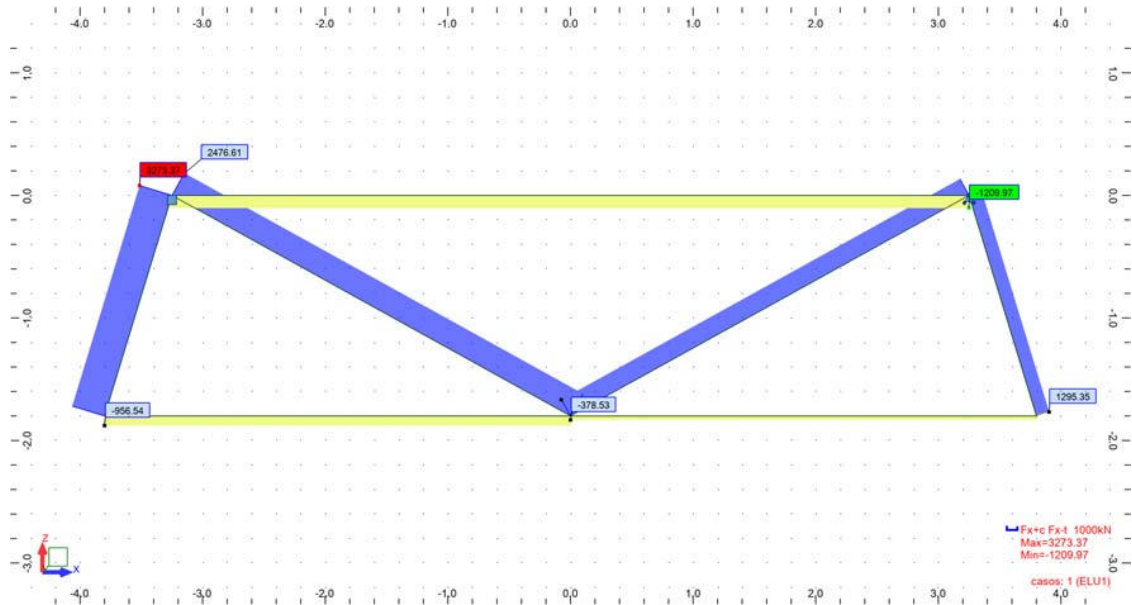
Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)▲	MY (kNm)	MZ (kNm)
201/ 201/ 355 (C)	926.16	-13.50	184.03	0.00	28.61	-5.93
201/ 202/ 355 (C)	954.44	-13.50	184.03	0.00	212.65	7.58
201/ 201/ 354 (C)	1307.69	14.11	240.34	0.00	30.48	74.78
201/ 202/ 354 (C)	1335.96	14.11	240.34	0.00	270.82	60.67
201/ 202/ 351 (C)	1565.58	2.92	218.10	0.00	247.84	66.86
201/ 201/ 351 (C)	1537.31	2.92	218.10	0.00	29.74	69.78

CARGADERO

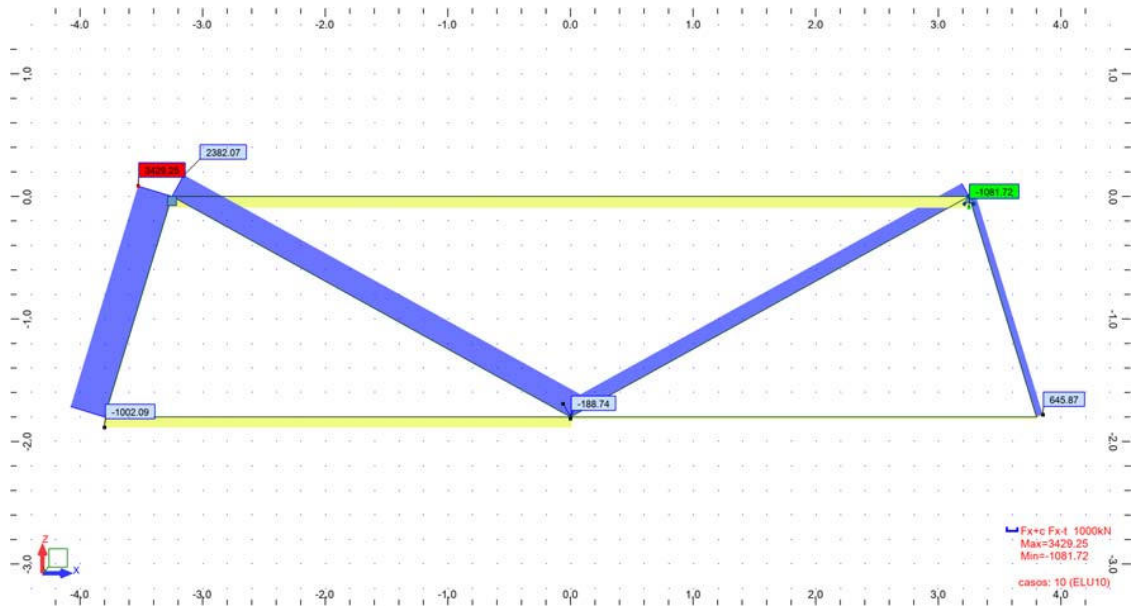
El dimensionamiento del cargadero se realiza con ayuda de un modelo de barras basado en el método de bielas y tirantes. Las acciones exteriores son los axiles de los pilotes en Estado Límite Último (se ha comprobado que las hipótesis sísmicas no representan situaciones más desfavorables).



	Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
	1	fuerza nodal	1	FZ=3130.49(kN)
	1	fuerza nodal	2	FZ=2079.70(kN)
	1	fuerza nodal	3	FZ=1238.81(kN)
	2	fuerza nodal	1	FZ=1342.35(kN)
	2	fuerza nodal	2	FZ=999.72(kN)
	2	fuerza nodal	3	FZ=729.93(kN)
	3	fuerza nodal	1	FZ=1394.08(kN)
	3	fuerza nodal	2	FZ=1033.94(kN)
	3	fuerza nodal	3	FZ=750.97(kN)
	4	fuerza nodal	1	FZ=2388.57(kN)
	4	fuerza nodal	2	FZ=1767.57(kN)
	4	fuerza nodal	3	FZ=1316.86(kN)
	5	fuerza nodal	1	FZ=1576.60(kN)
	5	fuerza nodal	2	FZ=1052.17(kN)
	5	fuerza nodal	3	FZ=607.23(kN)
	6	fuerza nodal	1	FZ=2241.33(kN)
	6	fuerza nodal	2	FZ=1749.66(kN)
	6	fuerza nodal	3	FZ=1426.01(kN)
	7	fuerza nodal	1	FZ=2690.99(kN)
	7	fuerza nodal	2	FZ=1749.66(kN)
	7	fuerza nodal	3	FZ=976.35(kN)
	8	fuerza nodal	1	FZ=2013.53(kN)
	8	fuerza nodal	2	FZ=1387.64(kN)
	8	fuerza nodal	3	FZ=883.83(kN)
	9	fuerza nodal	1	FZ=1405.27(kN)
	9	fuerza nodal	2	FZ=1458.32(kN)
	9	fuerza nodal	3	FZ=1642.41(kN)
	10	fuerza nodal	1	FZ=3279.57(kN)
	10	fuerza nodal	2	FZ=1857.75(kN)
	10	fuerza nodal	3	FZ=617.68(kN)
	11	fuerza nodal	1	FZ=2446.25(kN)
	11	fuerza nodal	2	FZ=1756.38(kN)
	11	fuerza nodal	3	FZ=1235.37(kN)
	12	fuerza nodal	1	FZ=2063.01(kN)
	12	fuerza nodal	2	FZ=1402.35(kN)
	12	fuerza nodal	3	FZ=865.64(kN)



Para el tirante superior se disponen 10Ø25 y el axil máximo se da para la combinación ELU-1 con un valor de 1210 kN.



En el tirante inferior se disponen 12Ø20 y el axil máximo tiene lugar en la combinación ELU-10 con un valor de 1002 kN.

Esfuerzos pilotes - Casos: 451 452 : ELS-Cuasipermanente: 4

- Casos: 451 452

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
101/ 101/ 451 (C)	1108.87	15.03	167.60	0.00	-25.48	50.75
101/ 101/ 452 (C)	1206.22	11.04	162.24	-0.00	-35.78	55.55
101/ 102/ 451 (C)	1137.14	15.03	167.60	0.00	142.13	35.72
101/ 102/ 452 (C)	1234.49	11.04	162.24	-0.00	126.46	44.51
102/ 102/ 451 (C)	1137.14	15.03	167.60	0.00	142.13	35.72
102/ 102/ 452 (C)	1234.49	11.04	162.24	-0.00	126.46	44.51
102/ 103/ 451 (C)	1165.42	15.03	167.60	0.00	309.73	20.69
102/ 103/ 452 (C)	1262.77	11.04	162.24	-0.00	288.70	33.47
103/ 103/ 451 (C)	1165.42	14.11	142.60	0.00	309.73	20.69
103/ 103/ 452 (C)	1262.77	10.86	138.34	-0.00	288.70	33.47
103/ 104/ 451 (C)	1193.69	14.11	142.60	0.00	452.32	6.58
103/ 104/ 452 (C)	1291.04	10.86	138.34	-0.00	427.04	22.60
104/ 104/ 451 (C)	1193.69	8.41	21.28	0.00	452.32	6.58
104/ 104/ 452 (C)	1291.04	8.63	22.09	-0.00	427.04	22.60
104/ 105/ 451 (C)	1221.97	8.41	21.28	0.00	473.61	-1.83
104/ 105/ 452 (C)	1319.31	8.63	22.09	-0.00	449.13	13.97
105/ 105/ 451 (C)	1221.97	3.93	-50.44	0.00	473.61	-1.83
105/ 105/ 452 (C)	1319.31	6.08	-46.89	-0.00	449.13	13.97
105/ 106/ 451 (C)	1250.24	3.93	-50.44	0.00	423.16	-5.76
105/ 106/ 452 (C)	1347.59	6.08	-46.89	-0.00	402.24	7.90
106/ 106/ 451 (C)	1250.24	1.77	-73.40	0.00	423.16	-5.76
106/ 106/ 452 (C)	1347.59	4.44	-69.14	-0.00	402.24	7.90
106/ 107/ 451 (C)	1278.51	1.77	-73.40	0.00	349.76	-7.53
106/ 107/ 452 (C)	1375.86	4.44	-69.14	-0.00	333.10	3.45
107/ 107/ 451 (C)	1278.51	0.29	-79.52	0.00	349.76	-7.53
107/ 107/ 452 (C)	1375.86	3.01	-75.27	-0.00	333.10	3.45
107/ 108/ 451 (C)	1306.79	0.29	-79.52	0.00	270.24	-7.82
107/ 108/ 452 (C)	1404.14	3.01	-75.27	-0.00	257.83	0.44
108/ 108/ 451 (C)	1306.79	-0.62	-75.09	0.00	270.24	-7.82
108/ 108/ 452 (C)	1404.14	1.85	-71.29	-0.00	257.83	0.44
108/ 109/ 451 (C)	1335.06	-0.62	-75.09	0.00	195.15	-7.20
108/ 109/ 452 (C)	1432.41	1.85	-71.29	-0.00	186.54	-1.41
109/ 109/ 451 (C)	1335.06	-1.11	-65.01	0.00	195.15	-7.20
109/ 109/ 452 (C)	1432.41	0.97	-61.84	-0.00	186.54	-1.41
109/ 110/ 451 (C)	1363.34	-1.11	-65.01	0.00	130.14	-6.09
109/ 110/ 452 (C)	1460.69	0.97	-61.84	-0.00	124.70	-2.38
110/ 110/ 451 (C)	1363.34	-1.30	-52.82	0.00	130.14	-6.09
110/ 110/ 452 (C)	1460.69	0.34	-50.34	-0.00	124.70	-2.38
110/ 111/ 451 (C)	1391.61	-1.30	-52.82	0.00	77.32	-4.79
110/ 111/ 452 (C)	1488.96	0.34	-50.34	-0.00	74.36	-2.71
111/ 111/ 451 (C)	1391.61	-1.31	-40.91	0.00	77.32	-4.79
111/ 111/ 452 (C)	1488.96	-0.08	-39.07	-0.00	74.36	-2.71
111/ 112/ 451 (C)	1419.89	-1.31	-40.91	0.00	36.41	-3.48
111/ 112/ 452 (C)	1517.23	-0.08	-39.07	-0.00	35.29	-2.63
112/ 112/ 451 (C)	1419.89	-1.23	-30.72	0.00	36.41	-3.48
112/ 112/ 452 (C)	1517.23	-0.33	-29.39	-0.00	35.29	-2.63
112/ 113/ 451 (C)	1448.16	-1.23	-30.72	0.00	5.68	-2.25
112/ 113/ 452 (C)	1545.51	-0.33	-29.39	-0.00	5.90	-2.31
113/ 113/ 451 (C)	1448.16	-1.10	-22.94	0.00	5.68	-2.25
113/ 113/ 452 (C)	1545.51	-0.45	-21.99	-0.00	5.90	-2.31

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
113/ 114/ 451 (C)	1476.43	-1.10	-22.94	0.00	-17.25	-1.15
113/ 114/ 452 (C)	1573.78	-0.45	-21.99	-0.00	-16.08	-1.86
114/ 114/ 451 (C)	1476.43	-0.99	-17.68	0.00	-17.25	-1.15
114/ 114/ 452 (C)	1573.78	-0.50	-16.98	-0.00	-16.08	-1.86
114/ 115/ 451 (C)	1504.71	-0.99	-17.68	0.00	-34.93	-0.16
114/ 115/ 452 (C)	1602.06	-0.50	-16.98	-0.00	-33.06	-1.36
115/ 115/ 451 (C)	1504.71	-0.47	-0.39	0.00	-34.93	-0.16
115/ 115/ 452 (C)	1602.06	-0.51	-0.48	-0.00	-33.06	-1.36
115/ 116/ 451 (C)	1532.98	-0.47	-0.39	0.00	-35.32	0.32
115/ 116/ 452 (C)	1630.33	-0.51	-0.48	-0.00	-33.54	-0.84
116/ 116/ 451 (C)	1532.98	-0.14	7.45	0.00	-35.32	0.32
116/ 116/ 452 (C)	1630.33	-0.41	7.03	-0.00	-33.54	-0.84
116/ 117/ 451 (C)	1561.26	-0.14	7.45	0.00	-27.87	0.46
116/ 117/ 452 (C)	1658.61	-0.41	7.03	-0.00	-26.51	-0.43
117/ 117/ 451 (C)	1561.26	0.04	9.34	0.00	-27.87	0.46
117/ 117/ 452 (C)	1658.61	-0.27	8.86	-0.00	-26.51	-0.43
117/ 118/ 451 (C)	1589.53	0.04	9.34	0.00	-18.53	0.41
117/ 118/ 452 (C)	1686.88	-0.27	8.86	-0.00	-17.65	-0.17
118/ 118/ 451 (C)	1589.53	0.12	8.13	0.00	-18.53	0.41
118/ 118/ 452 (C)	1686.88	-0.14	7.73	-0.00	-17.65	-0.17
118/ 119/ 451 (C)	1617.81	0.12	8.13	0.00	-10.40	0.29
118/ 119/ 452 (C)	1715.16	-0.14	7.73	-0.00	-9.92	-0.03
119/ 119/ 451 (C)	1617.81	0.13	5.75	0.00	-10.40	0.29
119/ 119/ 452 (C)	1715.16	-0.05	5.48	-0.00	-9.92	-0.03
119/ 120/ 451 (C)	1646.08	0.13	5.75	0.00	-4.65	0.16
119/ 120/ 452 (C)	1743.43	-0.05	5.48	-0.00	-4.44	0.02
120/ 120/ 451 (C)	1646.08	0.10	3.31	0.00	-4.65	0.16
120/ 120/ 452 (C)	1743.43	0.00	3.16	-0.00	-4.44	0.02
120/ 121/ 451 (C)	1674.35	0.10	3.31	0.00	-1.34	0.06
120/ 121/ 452 (C)	1771.70	0.00	3.16	-0.00	-1.28	0.02
121/ 121/ 451 (C)	1674.35	0.06	1.34	0.00	-1.34	0.06
121/ 121/ 452 (C)	1771.70	0.02	1.28	-0.00	-1.28	0.02
121/ 122/ 451 (C)	1702.63	0.06	1.34	0.00	0.00	-0.00
121/ 122/ 452 (C)	1799.98	0.02	1.28	-0.00	-0.00	-0.00
201/ 201/ 451 (C)	988.21	14.67	156.79	0.00	3.60	49.22
201/ 201/ 452 (C)	906.34	10.74	147.66	-0.00	3.30	54.29
201/ 202/ 451 (C)	1016.48	14.67	156.79	0.00	160.39	34.56
201/ 202/ 452 (C)	934.61	10.74	147.66	-0.00	150.96	43.54
202/ 202/ 451 (C)	1016.48	14.67	156.79	-0.00	160.39	34.56
202/ 202/ 452 (C)	934.61	10.74	147.66	-0.00	150.96	43.54
202/ 203/ 451 (C)	1044.75	14.67	156.79	-0.00	317.18	19.89
202/ 203/ 452 (C)	962.88	10.74	147.66	-0.00	298.63	32.80
203/ 203/ 451 (C)	1044.75	13.76	132.65	-0.00	317.18	19.89
203/ 203/ 452 (C)	962.88	10.58	124.93	-0.00	298.63	32.80
203/ 204/ 451 (C)	1073.03	13.76	132.65	-0.00	449.83	6.13
203/ 204/ 452 (C)	991.16	10.58	124.93	-0.00	423.56	22.22
204/ 204/ 451 (C)	1073.03	8.16	16.23	0.00	449.83	6.13
204/ 204/ 452 (C)	991.16	8.43	15.30	0.00	423.56	22.22
204/ 205/ 451 (C)	1101.30	8.16	16.23	0.00	466.06	-2.03
204/ 205/ 452 (C)	1019.43	8.43	15.30	0.00	438.86	13.80
205/ 205/ 451 (C)	1101.30	3.79	-51.98	0.00	466.06	-2.03
205/ 205/ 452 (C)	1019.43	5.95	-48.94	0.00	438.86	13.80

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
205/ 206/ 451 (C)	1129.58	3.79	-51.98	0.00	414.08	-5.82
205/ 206/ 452 (C)	1047.71	5.95	-48.94	0.00	389.92	7.85
206/ 206/ 451 (C)	1129.58	1.67	-73.39	-0.00	414.08	-5.82
206/ 206/ 452 (C)	1047.71	4.37	-69.11	-0.00	389.92	7.85
206/ 207/ 451 (C)	1157.85	1.67	-73.39	-0.00	340.69	-7.49
206/ 207/ 452 (C)	1075.98	4.37	-69.11	-0.00	320.81	3.48
207/ 207/ 451 (C)	1157.85	0.24	-78.59	-0.00	340.69	-7.49
207/ 207/ 452 (C)	1075.98	2.97	-74.00	-0.00	320.81	3.48
207/ 208/ 451 (C)	1186.13	0.24	-78.59	-0.00	262.10	-7.73
207/ 208/ 452 (C)	1104.26	2.97	-74.00	-0.00	246.81	0.51
208/ 208/ 451 (C)	1186.13	-0.64	-73.71	0.00	262.10	-7.73
208/ 208/ 452 (C)	1104.26	1.83	-69.41	-0.00	246.81	0.51
208/ 209/ 451 (C)	1214.40	-0.64	-73.71	0.00	188.39	-7.09
208/ 209/ 452 (C)	1132.53	1.83	-69.41	-0.00	177.40	-1.32
209/ 209/ 451 (C)	1214.40	-1.11	-63.49	-0.00	188.39	-7.09
209/ 209/ 452 (C)	1132.53	0.96	-59.78	-0.00	177.40	-1.32
209/ 210/ 451 (C)	1242.67	-1.11	-63.49	-0.00	124.90	-5.98
209/ 210/ 452 (C)	1160.80	0.96	-59.78	-0.00	117.62	-2.28
210/ 210/ 451 (C)	1242.67	-1.29	-51.35	-0.00	124.90	-5.98
210/ 210/ 452 (C)	1160.80	0.34	-48.36	-0.00	117.62	-2.28
210/ 211/ 451 (C)	1270.95	-1.29	-51.35	-0.00	73.55	-4.69
210/ 211/ 452 (C)	1189.08	0.34	-48.36	-0.00	69.26	-2.63
211/ 211/ 451 (C)	1270.95	-1.30	-39.61	-0.00	73.55	-4.69
211/ 211/ 452 (C)	1189.08	-0.06	-37.30	-0.00	69.26	-2.63
211/ 212/ 451 (C)	1299.22	-1.30	-39.61	-0.00	33.94	-3.39
211/ 212/ 452 (C)	1217.35	-0.06	-37.30	-0.00	31.96	-2.56
212/ 212/ 451 (C)	1299.22	-1.21	-29.61	-0.00	33.94	-3.39
212/ 212/ 452 (C)	1217.35	-0.31	-27.88	-0.00	31.96	-2.56
212/ 213/ 451 (C)	1327.50	-1.21	-29.61	-0.00	4.33	-2.18
212/ 213/ 452 (C)	1245.63	-0.31	-27.88	-0.00	4.08	-2.25
213/ 213/ 451 (C)	1327.50	-1.08	-22.00	-0.00	4.33	-2.18
213/ 213/ 452 (C)	1245.63	-0.44	-20.71	-0.00	4.08	-2.25
213/ 214/ 451 (C)	1355.77	-1.08	-22.00	-0.00	-17.66	-1.10
213/ 214/ 452 (C)	1273.90	-0.44	-20.71	-0.00	-16.63	-1.82
214/ 214/ 451 (C)	1355.77	-0.97	-16.88	-0.00	-17.66	-1.10
214/ 214/ 452 (C)	1273.90	-0.48	-15.89	-0.00	-16.63	-1.82
214/ 215/ 451 (C)	1384.05	-0.97	-16.88	-0.00	-34.54	-0.13
214/ 215/ 452 (C)	1302.18	-0.48	-15.89	-0.00	-32.52	-1.34
215/ 215/ 451 (C)	1384.05	-0.46	-0.11	-0.00	-34.54	-0.13
215/ 215/ 452 (C)	1302.18	-0.50	-0.11	-0.00	-32.52	-1.34
215/ 216/ 451 (C)	1412.32	-0.46	-0.11	-0.00	-34.66	0.33
215/ 216/ 452 (C)	1330.45	-0.50	-0.11	-0.00	-32.63	-0.83
216/ 216/ 451 (C)	1412.32	-0.13	7.43	-0.00	-34.66	0.33
216/ 216/ 452 (C)	1330.45	-0.40	6.99	-0.00	-32.63	-0.83
216/ 217/ 451 (C)	1440.59	-0.13	7.43	-0.00	-27.23	0.46
216/ 217/ 452 (C)	1358.72	-0.40	6.99	-0.00	-25.64	-0.43
217/ 217/ 451 (C)	1440.59	0.05	9.19	0.00	-27.23	0.46
217/ 217/ 452 (C)	1358.72	-0.26	8.65	-0.00	-25.64	-0.43
217/ 218/ 451 (C)	1468.87	0.05	9.19	0.00	-18.04	0.41
217/ 218/ 452 (C)	1387.00	-0.26	8.65	-0.00	-16.99	-0.17
218/ 218/ 451 (C)	1468.87	0.12	7.95	-0.00	-18.04	0.41
218/ 218/ 452 (C)	1387.00	-0.14	7.49	-0.00	-16.99	-0.17

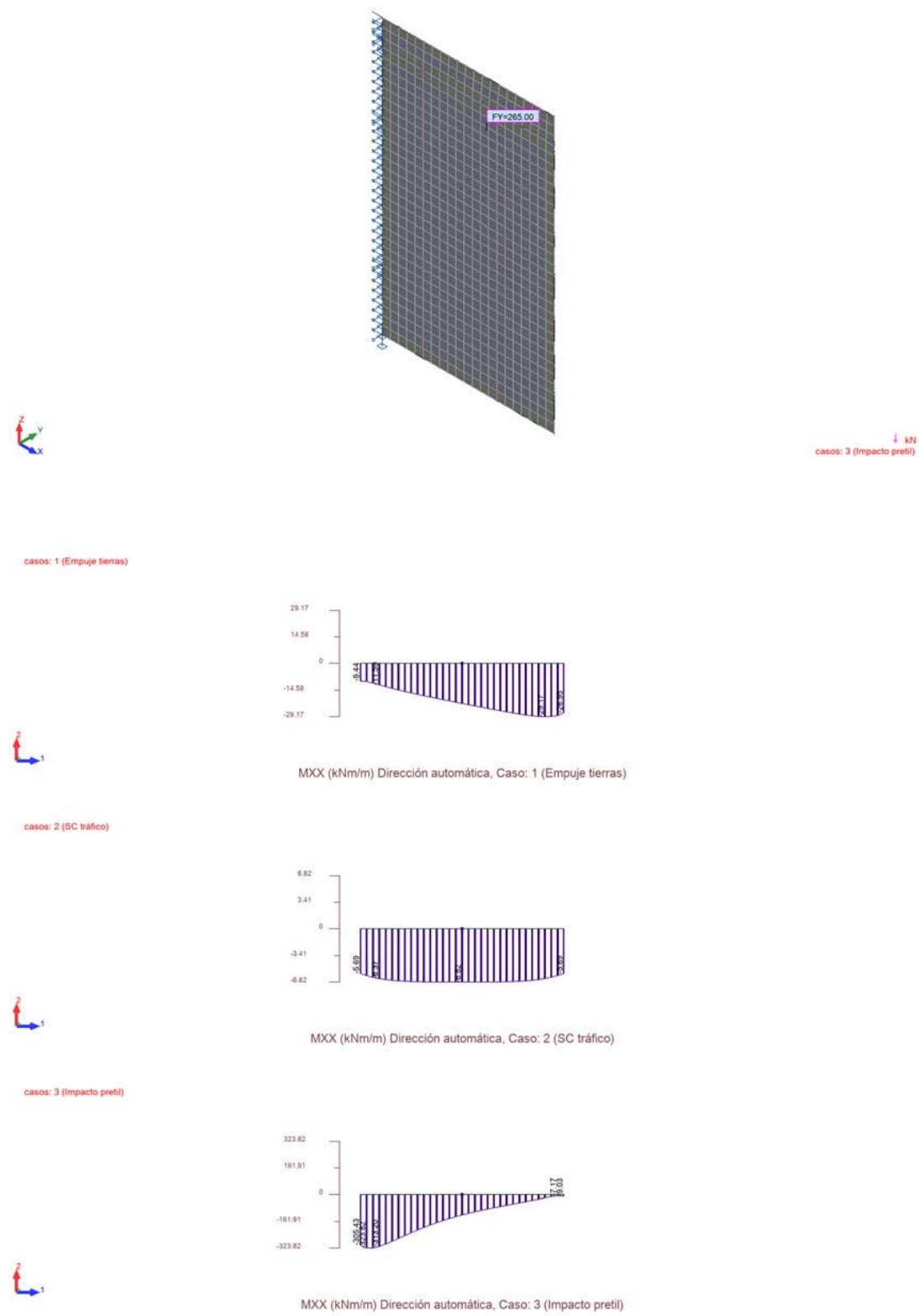
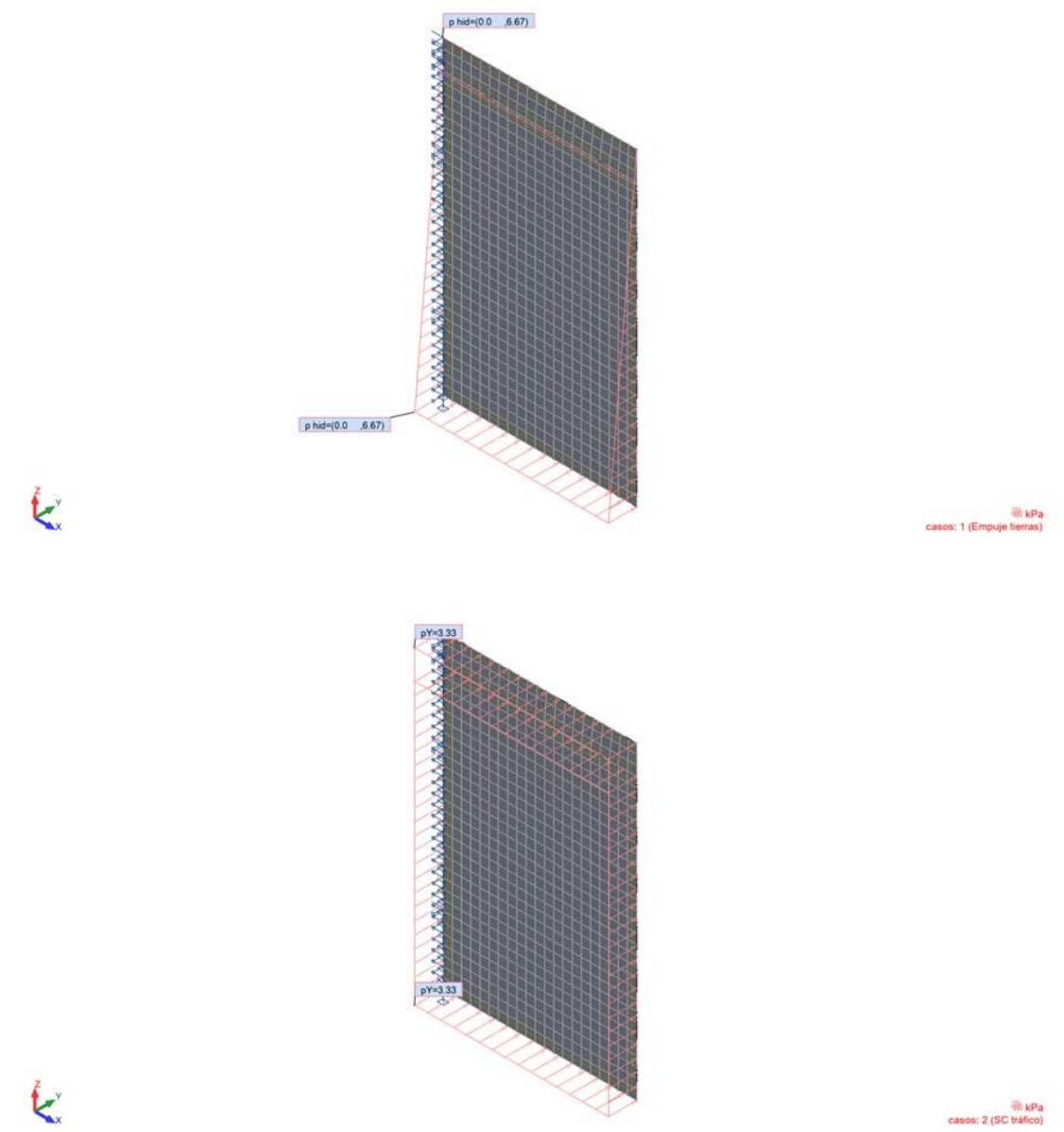
Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
218/ 219/ 451 (C)	1497.14	0.12	7.95	-0.00	-10.09	0.29
218/ 219/ 452 (C)	1415.27	-0.14	7.49	-0.00	-9.50	-0.03
219/ 219/ 451 (C)	1497.14	0.13	5.60	-0.00	-10.09	0.29
219/ 219/ 452 (C)	1415.27	-0.05	5.27	-0.00	-9.50	-0.03
219/ 220/ 451 (C)	1525.42	0.13	5.60	-0.00	-4.49	0.16
219/ 220/ 452 (C)	1443.55	-0.05	5.27	-0.00	-4.23	0.02
220/ 220/ 451 (C)	1525.42	0.10	3.21	-0.00	-4.49	0.16
220/ 220/ 452 (C)	1443.55	0.00	3.02	0.00	-4.23	0.02
220/ 221/ 451 (C)	1553.69	0.10	3.21	-0.00	-1.29	0.06
220/ 221/ 452 (C)	1471.82	0.00	3.02	0.00	-1.21	0.02
221/ 221/ 451 (C)	1553.69	0.06	1.29	-0.00	-1.29	0.06
221/ 221/ 452 (C)	1471.82	0.02	1.21	-0.00	-1.21	0.02
221/ 222/ 451 (C)	1581.97	0.06	1.29	-0.00	-0.00	-0.00
221/ 222/ 452 (C)	1500.10	0.02	1.21	-0.00	-0.00	-0.00
301/ 301/ 451 (C)	952.93	14.31	149.82	0.00	21.87	47.65
301/ 301/ 452 (C)	681.45	10.21	136.60	0.00	32.48	51.99
301/ 302/ 451 (C)	981.20	14.31	149.82	0.00	171.69	33.34
301/ 302/ 452 (C)	709.72	10.21	136.60	0.00	169.08	41.78
302/ 302/ 451 (C)	981.20	14.31	149.82	0.00	171.69	33.34
302/ 302/ 452 (C)	709.72	10.21	136.60	0.00	169.08	41.78
302/ 303/ 451 (C)	1009.48	14.31	149.82	0.00	321.50	19.03
302/ 303/ 452 (C)	738.00	10.21	136.60	0.00	305.68	31.56
303/ 303/ 451 (C)	1009.48	13.41	126.25	0.00	321.50	19.03
303/ 303/ 452 (C)	738.00	10.07	114.77	0.00	305.68	31.56
303/ 304/ 451 (C)	1037.75	13.41	126.25	0.00	447.75	5.62
303/ 304/ 452 (C)	766.27	10.07	114.77	0.00	420.45	21.49
304/ 304/ 451 (C)	1037.75	7.91	13.04	0.00	447.75	5.62
304/ 304/ 452 (C)	766.27	8.06	10.21	-0.00	420.45	21.49
304/ 305/ 451 (C)	1066.02	7.91	13.04	0.00	460.79	-2.29
304/ 305/ 452 (C)	794.54	8.06	10.21	-0.00	430.66	13.43
305/ 305/ 451 (C)	1066.02	3.63	-52.88	0.00	460.79	-2.29
305/ 305/ 452 (C)	794.54	5.73	-50.40	-0.00	430.66	13.43
305/ 306/ 451 (C)	1094.30	3.63	-52.88	0.00	407.91	-5.92
305/ 306/ 452 (C)	822.82	5.73	-50.40	-0.00	380.25	7.71
306/ 306/ 451 (C)	1094.30	1.57	-73.31	-0.00	407.91	-5.92
306/ 306/ 452 (C)	822.82	4.22	-69.00	-0.00	380.25	7.71
306/ 307/ 451 (C)	1122.57	1.57	-73.31	-0.00	334.60	-7.49
306/ 307/ 452 (C)	851.09	4.22	-69.00	-0.00	311.25	3.49
307/ 307/ 451 (C)	1122.57	0.18	-77.92	0.00	334.60	-7.49
307/ 307/ 452 (C)	851.09	2.88	-72.97	0.00	311.25	3.49
307/ 308/ 451 (C)	1150.85	0.18	-77.92	0.00	256.68	-7.67
307/ 308/ 452 (C)	879.37	2.88	-72.97	0.00	238.28	0.61
308/ 308/ 451 (C)	1150.85	-0.67	-72.76	0.00	256.68	-7.67
308/ 308/ 452 (C)	879.37	1.79	-67.92	0.00	238.28	0.61
308/ 309/ 451 (C)	1179.12	-0.67	-72.76	0.00	183.92	-7.00
308/ 309/ 452 (C)	907.64	1.79	-67.92	0.00	170.36	-1.18
309/ 309/ 451 (C)	1179.12	-1.12	-62.46	0.00	183.92	-7.00
309/ 309/ 452 (C)	907.64	0.95	-58.17	0.00	170.36	-1.18
309/ 310/ 451 (C)	1207.40	-1.12	-62.46	0.00	121.47	-5.88
309/ 310/ 452 (C)	935.92	0.95	-58.17	0.00	112.20	-2.13
310/ 310/ 451 (C)	1207.40	-1.29	-50.38	-0.00	121.47	-5.88
310/ 310/ 452 (C)	935.92	0.35	-46.82	0.0	112.20	-2.13

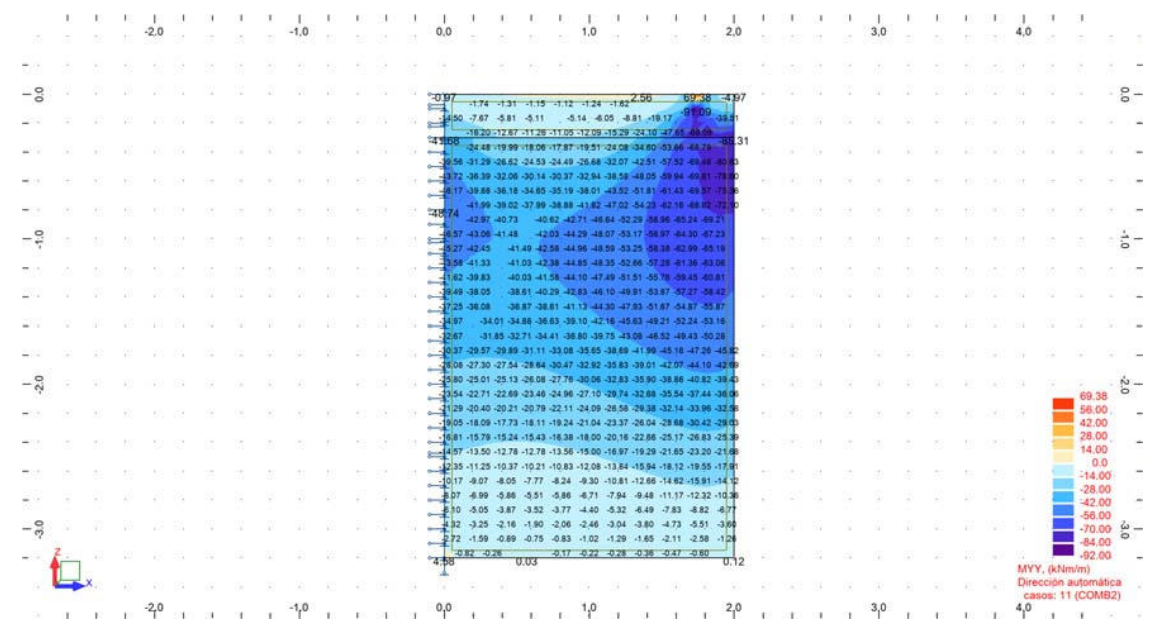
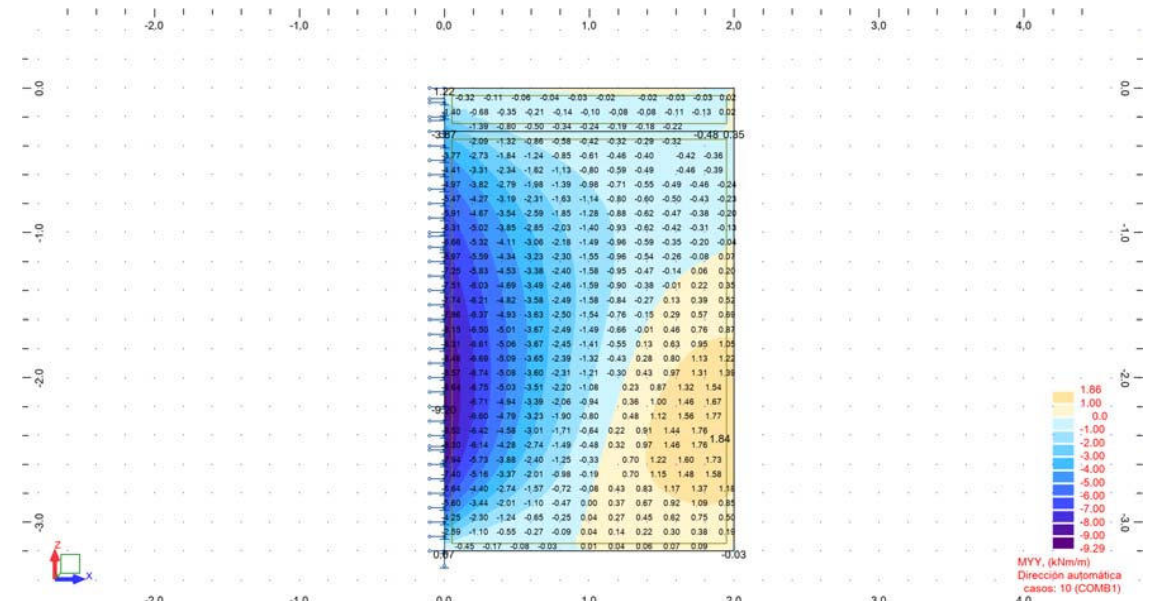
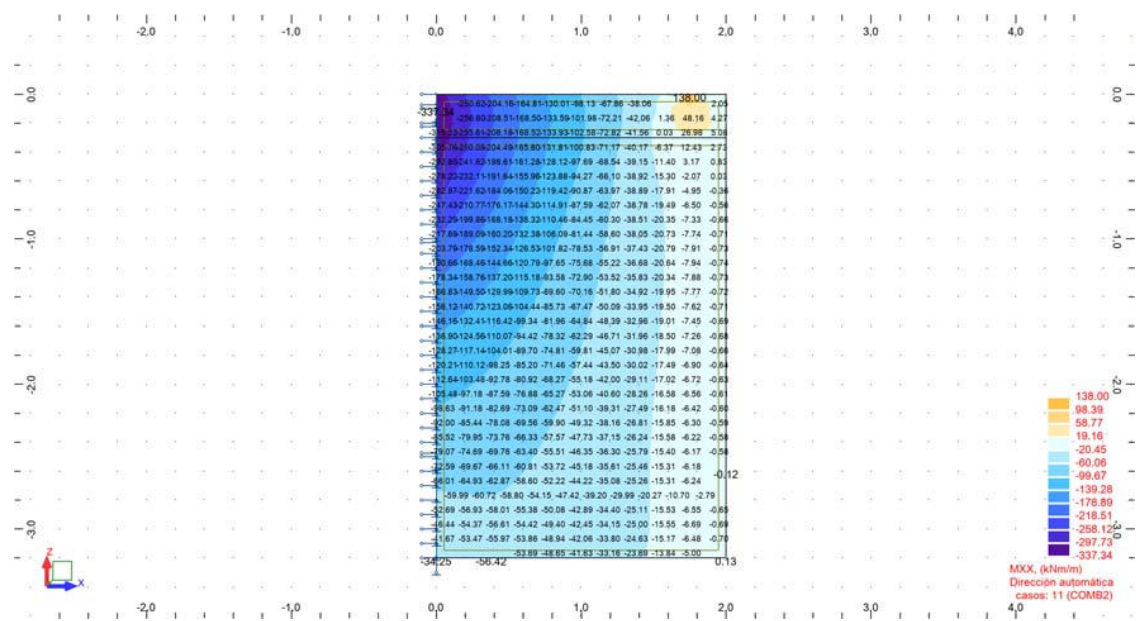
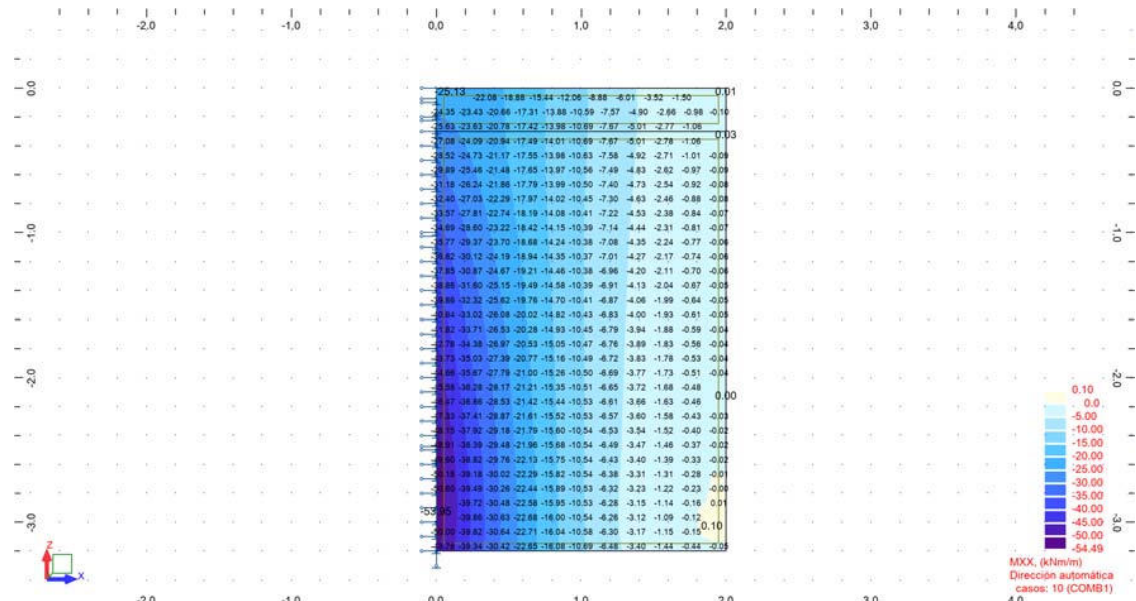
Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
310/ 311/ 451 (C)	1235.67	-1.29	-50.38	-0.00	71.09	-4.59
310/ 311/ 452 (C)	964.19	0.35	-46.82	0.0	65.37	-2.48
311/ 311/ 451 (C)	1235.67	-1.28	-38.74	0.00	71.09	-4.59
311/ 311/ 452 (C)	964.19	-0.04	-35.93	0.00	65.37	-2.48
311/ 312/ 451 (C)	1263.94	-1.28	-38.74	0.00	32.35	-3.31
311/ 312/ 452 (C)	992.46	-0.04	-35.93	0.00	29.44	-2.44
312/ 312/ 451 (C)	1263.94	-1.19	-28.87	0.00	32.35	-3.31
312/ 312/ 452 (C)	992.46	-0.28	-26.72	0.00	29.44	-2.44
312/ 313/ 451 (C)	1292.22	-1.19	-28.87	0.00	3.48	-2.12
312/ 313/ 452 (C)	1020.74	-0.28	-26.72	0.00	2.72	-2.16
313/ 313/ 451 (C)	1292.22	-1.06	-21.38	0.00	3.48	-2.12
313/ 313/ 452 (C)	1020.74	-0.41	-19.74	0.00	2.72	-2.16
313/ 314/ 451 (C)	1320.49	-1.06	-21.38	0.00	-17.90	-1.05
313/ 314/ 452 (C)	1049.01	-0.41	-19.74	0.00	-17.02	-1.75
314/ 314/ 451 (C)	1320.49	-0.95	-16.35	0.00	-17.90	-1.05
314/ 314/ 452 (C)	1049.01	-0.46	-15.07	0.00	-17.02	-1.75
314/ 315/ 451 (C)	1348.77	-0.95	-16.35	0.00	-34.26	-0.10
314/ 315/ 452 (C)	1077.29	-0.46	-15.07	0.00	-32.09	-1.29
315/ 315/ 451 (C)	1348.77	-0.45	0.06	0.00	-34.26	-0.10
315/ 315/ 452 (C)	1077.29	-0.48	0.17	0.00	-32.09	-1.29
315/ 316/ 451 (C)	1377.04	-0.45	0.06	0.00	-34.20	0.34
315/ 316/ 452 (C)	1105.56	-0.48	0.17	0.00	-31.92	-0.81
316/ 316/ 451 (C)	1377.04	-0.12	7.40	0.00	-34.20	0.34
316/ 316/ 452 (C)	1105.56	-0.39	6.96	-0.00	-31.92	-0.81
316/ 317/ 451 (C)	1405.32	-0.12	7.40	0.00	-26.80	0.46
316/ 317/ 452 (C)	1133.84	-0.39	6.96	-0.00	-24.96	-0.43
317/ 317/ 451 (C)	1405.32	0.05	9.08	-0.00	-26.80	0.46
317/ 317/ 452 (C)	1133.84	-0.26	8.49	-0.00	-24.96	-0.43
317/ 318/ 451 (C)	1433.59	0.05	9.08	-0.00	-17.71	0.41
317/ 318/ 452 (C)	1162.11	-0.26	8.49	-0.00	-16.48	-0.17
318/ 318/ 451 (C)	1433.59	0.12	7.83	0.00	-17.71	0.41
318/ 318/ 452 (C)	1162.11	-0.14	7.30	0.00	-16.48	-0.17
318/ 319/ 451 (C)	1461.87	0.12	7.83	0.00	-9.89	0.29
318/ 319/ 452 (C)	1190.39	-0.14	7.30	0.00	-9.18	-0.03
319/ 319/ 451 (C)	1461.87	0.13	5.49	0.00	-9.89	0.29
319/ 319/ 452 (C)	1190.39	-0.05	5.11	-0.00	-9.18	-0.03
319/ 320/ 451 (C)	1490.14	0.13	5.49	0.00	-4.39	0.16
319/ 320/ 452 (C)	1218.66	-0.05	5.11	-0.00	-4.07	0.02
320/ 320/ 451 (C)	1490.14	0.10	3.14	0.0	-4.39	0.16
320/ 320/ 452 (C)	1218.66	0.00	2.91	0.00	-4.07	0.02
320/ 321/ 451 (C)	1518.41	0.10	3.14	0.0	-1.25	0.06
320/ 321/ 452 (C)	1246.93	0.00	2.91	0.00	-1.16	0.02
321/ 321/ 451 (C)	1518.41	0.06	1.25	0.00	-1.25	0.06
321/ 321/ 452 (C)	1246.93	0.02	1.16	0.0	-1.16	0.02
321/ 322/ 451 (C)	1546.69	0.06	1.25	0.00	-0.00	0.00
321/ 322/ 452 (C)	1275.21	0.02	1.16	0.0	-0.00	-0.00

<

ALETAS

Para el dimensionamiento de las aletas de los estribos se realiza un modelo 2D con elementos tipo lámina.





9.2. ESTRIBO E-2

DATOS GEOMÉTRICOS

Altura total	H =	5.00 m
Canto superior del alzado	D =	1.00 m
Canto inferior del tabique	D2 =	1.00 m
Inclinación del trasdós	α =	90.00 °
Inclinación del intradós	θ =	90.00 °
Distancia eje de apoyo - pto sup paramento exterior	e1 =	0.50 m
Altura murete	hm =	1.25 m
Ancho total de zapata	B =	4.20 m
Puntera	P =	1.20 m
Talón	T =	2.00 m
Canto de zapata	C =	1.00 m
Altura de tierras sobre cimentación	z =	0.50 m
Inclinación del terreno	β =	0.00 °
Nivel freático	zo =	15.00 m

MATERIALES

Densidad del hormigón armado	ρc =	25 kN/m ³
Resistencia característica del hormigón del alzado	fck =	30 N/mm ²
Resistencia característica del hormigón de la zapata	fck =	30 N/mm ²
Coefficiente de minoración del hormigón	γc =	1.50
Límite de fluencia del acero	fy,k =	500 N/mm ²
Coefficiente de minoración del acero	γs =	1.15
Recubrimiento	r =	0.05 m

TERRENO

Densidad aparente	γ =	20 kN/m ³
Densidad sumergida	γ' =	10 kN/m ³
Ángulo de rozamiento interno	φ =	30 °
Ángulo de rozamiento zapata - terreno	δz =	30 °
Coefficiente de rozamiento zapata - terreno	μ =	0.58
Ángulo de rozamiento muro - terreno	δm =	0 °
Coefficiente de empuje activo vertical (Coulomb)	λv =	0.00
Coefficiente de empuje activo horizontal (Coulomb)	λh =	0.33
Tensión admisible	σadm =	0.35 N/mm ²

ACCIONES

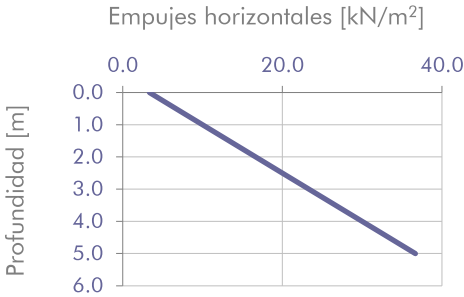
Para el cálculo del estribo se plantean 3 hipótesis de cálculo posibles:

- HIPÓTESIS 1 - Estado inicial sin carga del tablero
- HIPÓTESIS 2 - Carga vertical máxima del tablero
- HIPÓTESIS 3 - Carga vertical mínima del tablero

ESF. EN CABEZA DE ESTRIBOS		
	ELS	ELU
Vmax [kN]	500.0	675.00
Vmin [kN]	250.0	250.00
H [kN]	25.0	37.50

Sobrecarga vertical uniforme sobre el terreno	q =	10 kN/m ²
Coefficiente de mayoración de sobrecargas	γq =	1.5
Coefficiente de mayoración de cargas permanentes	γg =	1.35

Empujes horizontales del terreno (ELS)			
Profundidad [m]		Empuje [kN/m ²]	
z1 =	0.0	p1 =	3.3
z2 =	0.6	p2 =	7.0
z3 =	1.1	p3 =	10.7
z4 =	1.7	p4 =	14.4
z5 =	2.2	p5 =	18.1
z6 =	2.8	p6 =	21.9
z7 =	3.3	p7 =	25.6
z8 =	3.9	p8 =	29.3
z9 =	4.4	p9 =	33.0
z10 =	5.0	p10 =	36.7

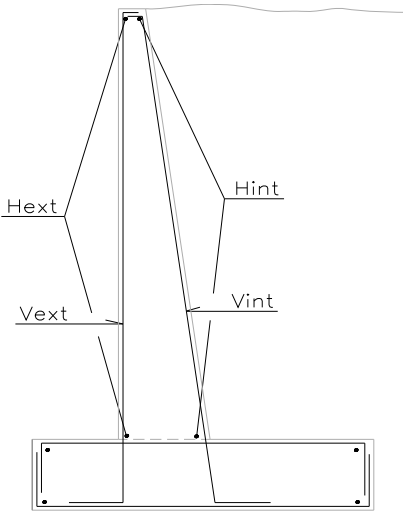


COMPROBACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DEL ALZADO

Excentricidad del axil de peso propio del tabiquee = 0.00 m

Excentricidad del axil de la carga vertical del tablero d = 0.00 m

ELU - FLEXOCOMPRESIÓN DEL TABIQUE				
	Profundidad [m]	Md [mkN/m]	Nd [kN/m]	As [cm²]
ELU - HIP1	4.00	146.67	100.00	2.37
ELU - HIP2	4.00	249.79	810.00	0.00
ELU - HIP3	4.00	249.79	350.00	1.95



Cuantía mec mínima tracción Vint,min = 18.40 cm²

Cuantía mec mínima compresión Vext,min = 0.93 cm²

Armadura dispuesta			
	ϕ [mm]	s [m]	As [cm²/m]
Vint	20	0.150	20.94
Vext	12	0.150	7.54
Hint	12	0.200	5.65
Hext	16	0.200	10.05

ELU - CORTANTE EN ALZADO				
	Profundidad [m]	Qd (kN/m)	Nd [kN/m]	Asα (cm²/m)
ELU - HIP1	3.05	61.76	76.25	0.00
ELU - HIP2	3.05	99.26	777.94	0.00
ELU - HIP3	3.05	99.26	326.25	0.00

ELS - FISURACIÓN EN ALZADO					
	Profundidad (m)	M (mkN)	N (kN)	Q (kN)	Fis. wk(mm)
ELS - HIP1	4.00	76.4	100.0	66.7	0.016
ELS - HIP2	4.00	145.2	635.0	104.2	0.001
ELS - HIP3	4.00	145.2	350.0	104.2	0.011

TENSIONES EN EL TERRENO

Distancia entre cdg de zapata y cdg de tabiquee2 = 0.40 m

Dist entre cdg de zap. y pto de aplic. de cargas del tablero e3 = 0.40 m

Esfuerzos en base de zapata ref al cdg de zapata			
Acciones	M (mkN)	V (kN)	H (kN)
Empuje de tierras	138.89	0.00	83.33
Sobrecarga en trasdós	19.67	20.00	16.67
Reacción vert. mínima tablero	100.00	250.00	0.00
Reacción vert. máxima tablero	200.00	500.00	0.00
Reacción hor. máxima tablero	93.75	0.00	25.00
Peso de tierras en puntera	18.00	12.00	0.00
Peso de tierras en talón	-176.00	160.00	0.00
Peso alzado	40.00	100.00	0.00
Peso zapata	0.00	105.00	0.00

Esfuerzos en base de zapata ref al cdg de zapata			
	M (mkN)	V (kN)	H (kN)
ELS - HIP1	40.56	397.00	100.00
ELS - HIP2	234.31	647.00	125.00
ELS - HIP3	334.31	897.00	125.00

Tensiones bajo zapata				
	s máx [N/mm²]	s mín [N/mm²]	s media [N/mm²]	zona comprimida [m]
HIP 1	0.108	0.081	0.09	4.20
HIP 2	0.234	0.07	0.15	4.20
HIP 3	0.327	0.10	0.21	4.20

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

Elizondo - E-2

SEGURIDAD AL VUELCO

			HIP 1	HIP 2	HIP 3
Excentricidad de la carga	$e = M / N =$		0.10	0.36	0.37
Exc necesaria para producir vuelco	$e_v =$		2.10	2.10	2.10
Coeficiente de seguridad al vuelco	$\gamma_v =$		20.56	5.80	5.63

SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO

			HIP 1	HIP 2	HIP 3
Fuerza en el plano de base de zapata	$H \text{ (kN)} =$		100.00	125.00	125.00
Máximo rozamiento movilizable	$F_{r \text{ max}} \text{ (kN)} =$		229.21	373.55	517.88
Coeficiente de seguridad al deslizamiento	$\gamma_d =$		2.29	2.99	4.14

COMPROBACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

PUNTERA					
	$\sigma \text{ s/ terreno en fibra de cálculo [N/mm}^2\text{]}$	$M_d \text{ [mkN]}$	$A_s \text{ nec [cm}^2\text{]}$	$Q_d \text{ [kN]}$	$A_{sa} \text{ nec [cm}^2\text{/m]}$
HIP 1	0.10	112.24	2.73	Punt rígida	0.00
HIP 2	0.18	248.81	6.07	Punt rígida	0.00
HIP 3	0.25	360.06	8.82	Punt rígida	0.00

TALÓN					
	$\sigma \text{ s/ terreno en fibra de cálculo [N/mm}^2\text{]}$	$M_d \text{ [mkN]}$	$A_s \text{ nec [cm}^2\text{]}$	$Q_d \text{ [kN]}$	$A_{sa} \text{ nec [cm}^2\text{/m]}$
HIP 1	0.09	191.04	4.65	Talón rígido	0.00
HIP 2	0.16	153.80	3.74	Talón rígido	0.00
HIP 3	0.22	107.32	2.61	Talón rígido	0.00

Armadura dispuesta			
	$\phi \text{ [mm]}$	$s \text{ [m]}$	$A_s \text{ [cm}^2\text{/m]}$
Sup 1	20	0.15	20.94
Inf 1	20	0.15	20.94
Sup 2	16	0.20	10.05
Inf 2	16	0.20	10.05

	$\phi \text{ [mm]}$	Num	$A_s \text{ [cm}^2\text{]}$
Lat	12	4	4.52

Sup 1

Sup 2

Lat

Inf 2

Inf 1

DIMENSIONAMIENTO BARRAS DE ANCLAJE

PROYECTO: Puente sobre el río Baztán Anclaje Tablero - Estribo E-2

DATOS:

Reacción máxima ELS	$F_{v, \text{máx, ELS}} =$	1462 [kN]
Reacción mínima ELS	$F_{v, \text{mín, ELS}} =$	-238 [kN]
Reacción máxima ELU	$F_{v, \text{máx, ELU}} =$	2030 [kN]
Reacción mínima ELU	$F_{v, \text{mín, ELU}} =$	-404 [kN]
Nº apoyos	$n_a =$	2 [-]
Dimensión longitudinal apoyos	$a =$	350 [mm]
Dimensión transversal apoyos	$b =$	400 [mm]
Nº barras por cada apoyo	$n_b =$	1 [-]
Diámetro de barras	$\phi_b =$	36 [mm]
Módulo de elasticidad acero activo	$E_p =$	200000 [MPa]
Longitud barras	$L_b =$	2.00 [m]
Límite elástico	$f_{yk} =$	835 [MPa]
Tensión de rotura	$f_{máx, k} =$	1030 [MPa]
Carga de rotura	$P_{máx, k} =$	1048 [kN]
Fuerza de tesado (por barra)	$P_o =$	500 [kN]
Pérdidas instanténeas	$\Delta P_{inst} =$	3.00 [%]
Pérdidas diferidas	$\Delta P_{dif} =$	10.00 [%]
Coeficiente de mayoración pretensado, ELS	$\gamma_{G^*, ELS, 1} =$	1.10 [-]
Coeficiente de minoración pretensado, ELS	$\gamma_{G^*, ELS, 2} =$	0.90 [-]
Coeficiente de minoración pretensado, ELU	$\gamma_{G^*, ELU} =$	1.15 [-]
Desplazamiento impuesto total	$\delta a =$	19 [mm]

RESULTADOS

RESULTADOS ELS

% de tesado con respecto a la carga de rotura	Tesado al	47.7% de la carga de rotura
Pretensado t-0 mayorado (por apoyo)	$P_o' =$	533.5 [kN]
Pretensado t-inf minorado (por apoyo)	$P_{\infty}' =$	391.5 [kN]
Tensión máxima en ELS sobre neopreno	$\sigma_{máx} =$	14.3 [MPa]
Tensión mínima en ELS sobre neopreno	$\sigma_{mín} =$	1.1 [MPa]
Momento debido a desplazamiento impuesto	$M_{\delta} =$	0.235 [m·kN]
Tensión debida al tesado	$\sigma_P =$	491.2 [MPa]
Tensión debida a desplazamiento impuesto	$\sigma_{\delta} =$	51.3 [MPa]
Tensión máxima en servicio sobre barra	$\sigma_{máx} =$	542.5 [MPa]
Tensión máxima del		65.0% del límite elástico

RESULTADOS ELU

Carga de trabajo de tracción por barra en ELU	$F_d =$	500.0 [kN]
Margen para alcanzar rotura por barra en ELU	$\Delta F_d =$	411.7 [kN]

10. MUROS

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

Elizondo - Muro h=1.75m

DATOS GEOMÉTRICOS

Altura total	H =	2.15 m
Canto superior del alzado	D =	0.35 m
Canto inferior del tabique	D2 =	0.35 m
Inclinación del trasdós	α =	90.00 °
Inclinación del intradós	θ =	90.00 °
Distancia eje de apoyo - pto sup paramento exterior	e1 =	0.00 m
Altura murete	hm =	0.00 m
Ancho total de zapata	B =	1.45 m
Puntera	P =	0.30 m
Talón	T =	0.80 m
Canto de zapata	C =	0.40 m
Altura de tierras sobre cimentación	z =	0.50 m
Inclinación del terreno	β =	0.00 °
Nivel freático	zo =	15.00 m

MATERIALES

Densidad del hormigón armado	ρ_c =	25 kN/m ³
Resistencia característica del hormigón del alzado	f_{ck} =	30 N/mm ²
Resistencia característica del hormigón de la zapata	f_{ck} =	30 N/mm ²
Coefficiente de minoración del hormigón	γ_c =	1.50
Límite de fluencia del acero	$f_{y,k}$ =	500 N/mm ²
Coefficiente de minoración del acero	γ_s =	1.15
Recubrimiento	r =	0.05 m

TERRENO

Densidad aparente	γ =	20 kN/m ³
Densidad sumergida	γ' =	10 kN/m ³
Ángulo de rozamiento interno	φ =	30 °
Ángulo de rozamiento zapata - terreno	δ_z =	30 °
Coefficiente de rozamiento zapata - terreno	μ =	0.58
Ángulo de rozamiento muro - terreno	δ_m =	0 °
Coefficiente de empuje activo vertical (Coulomb)	λ_v =	0.00
Coefficiente de empuje activo horizontal (Coulomb)	λ_h =	0.33
Tensión admisible	σ_{adm} =	0.20 N/mm ²

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

Elizondo - Muro h=1.75m

ACCIONES

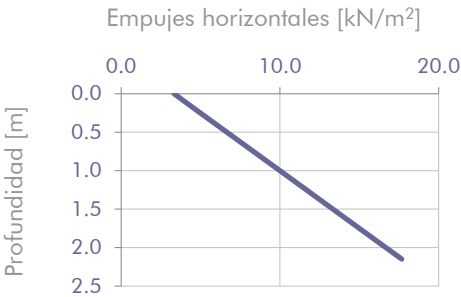
Para el cálculo del estribo se plantean 3 hipótesis de cálculo posibles:

- HIPÓTESIS 1 - Estado inicial sin carga del tablero
- HIPÓTESIS 2 - Carga vertical máxima del tablero
- HIPÓTESIS 3 - Carga vertical mínima del tablero

ESF. EN CABEZA DE ESTRIBOS		
	ELS	ELU
Vmax [kN]	0.0	0.00
Vmin [kN]	0.0	0.00
H [kN]	0.0	0.00

Sobrecarga vertical uniforme sobre el terreno	q =	10 kN/m ²
Coefficiente de mayoración de sobrecargas	γ_q =	1.5
Coefficiente de mayoración de cargas permanentes	γ_g =	1.35

Empujes horizontales del terreno (ELS)			
Profundidad [m]		Empuje [kN/m ²]	
z1 =	0.0	p1 =	3.3
z2 =	0.2	p2 =	4.9
z3 =	0.5	p3 =	6.5
z4 =	0.7	p4 =	8.1
z5 =	1.0	p5 =	9.7
z6 =	1.2	p6 =	11.3
z7 =	1.4	p7 =	12.9
z8 =	1.7	p8 =	14.5
z9 =	1.9	p9 =	16.1
z10 =	2.2	p10 =	17.7



DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

Elizondo - Muro h=1.75m

COMPROBACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DEL ALZADO

Excentricidad del axil de peso propio del tabique

e =

0.00 m

Excentricidad del axil de la carga vertical del tablero

d =

0.18 m

ELU - FLEXOCOMPRESIÓN DEL TABIQUE				
	Profundidad [m]	Md [mkN/m]	Nd [kN/m]	As [cm²]
ELU - HIP1	1.75	16.59	15.31	1.08
ELU - HIP2	1.75	16.59	20.67	1.00
ELU - HIP3	1.75	16.59	15.31	1.08

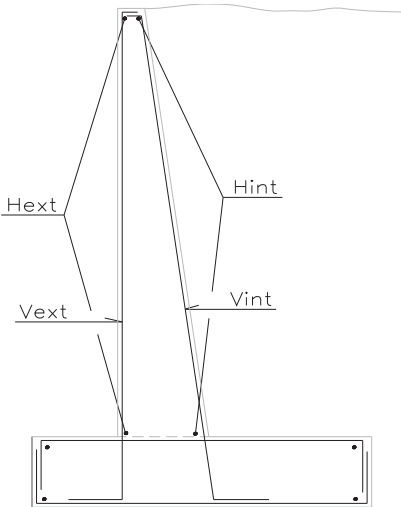
Cuantía mec mínima tracción Vint,min = 6.44 cm²

Cuantía mec mínima compresión Vext,min = 0.02 cm²

Armadura dispuesta			
	φ [mm]	s [m]	As [cm²/m]
Vint	12	0.150	7.54
Vext	12	0.150	7.54
Hint	12	0.200	5.65
Hext	12	0.200	5.65

ELU - CORTANTE EN ALZADO				
	Profundidad [m]	Qd (kN/m)	Nd [kN/m]	Asα (cm²/m)
ELU - HIP1	1.45	17.76	12.69	0.00
ELU - HIP2	1.45	17.76	17.13	0.00
ELU - HIP3	1.45	17.76	12.69	0.00

ELS - FISURACIÓN EN ALZADO					
	Profundidad (m)	M (mkN)	N (kN)	Q (kN)	Fis. wk(mm)
ELS - HIP1	1.75	7.0	15.3	16.0	0.015
ELS - HIP2	1.75	7.0	20.7	16.0	0.013
ELS - HIP3	1.75	7.0	15.3	16.0	0.015



DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

Elizondo - Muro h=1.75m

TENSIONES EN EL TERRENO

Distancia entre cdg de zapata y cdg de tabique

e2 =

0.25 m

Dist entre cdg de zap. y pto de aplic. de cargas del tablero

e3 =

0.43 m

Esfuerzos en base de zapata ref al cdg de zapata			
Acciones	M (mkN)	V (kN)	H (kN)
Empuje de tierras	11.04	0.00	15.41
Sobrecarga en trasdós	5.10	8.00	7.17
Reacción vert. mínima tablero	0.00	0.00	0.00
Reacción vert. máxima tablero	0.00	0.00	0.00
Reacción hor. máxima tablero	0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en puntera	1.73	3.00	0.00
Peso de tierras en talón	-9.10	28.00	0.00
Peso alzado	3.83	15.31	0.00
Peso zapata	0.00	14.50	0.00

Esfuerzos en base de zapata ref al cdg de zapata			
	M (mkN)	V (kN)	H (kN)
ELS - HIP1	12.60	68.81	22.58
ELS - HIP2	12.60	68.81	22.58
ELS - HIP3	12.60	68.81	22.58

Tensiones bajo zapata				
	s máx [N/mm²]	s mín [N/mm²]	s media [N/mm²]	zona comprimida [m]
HIP 1	0.083	0.011	0.05	1.45
HIP 2	0.083	0.01	0.05	1.45
HIP 3	0.083	0.01	0.05	1.45

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

Elizondo - Muro h=1.75m

SEGURIDAD AL VUELCO

		HIP 1	HIP 2	HIP 3
Excentricidad de la carga	$e = M / N =$	0.18	0.18	0.18
Exc necesaria para producir vuelco	$e_v =$	0.73	0.73	0.73
Coeficiente de seguridad al vuelco	$\gamma_v =$	3.96	3.96	3.96

SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO

		HIP 1	HIP 2	HIP 3
Fuerza en el plano de base de zapata	$H \text{ (kN)} =$	22.58	22.58	22.58
Máximo rozamiento movilizable	$F_{r \text{ max}} \text{ (kN)} =$	39.73	39.73	39.73
Coeficiente de seguridad al deslizamiento	$\gamma_d =$	1.76	1.76	1.76

COMPROBACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

PUNTERA					
	$\sigma \text{ s/ terreno en fibra de cálculo [N/mm}^2\text{]}$	$M_d \text{ [mkN]}$	$A_s \text{ nec [cm}^2\text{]}$	$Q_d \text{ [kN]}$	$A_{s\alpha} \text{ nec [cm}^2\text{/m]}$
HIP 1	0.07	6.00	0.39	Punt rígida	0.00
HIP 2	0.07	5.64	0.37	Punt rígida	0.00
HIP 3	0.07	5.64	0.37	Punt rígida	0.00

TALÓN					
	$\sigma \text{ s/ terreno en fibra de cálculo [N/mm}^2\text{]}$	$M_d \text{ [mkN]}$	$A_s \text{ nec [cm}^2\text{]}$	$Q_d \text{ [kN]}$	$A_{s\alpha} \text{ nec [cm}^2\text{/m]}$
HIP 1	0.05	20.04	1.32	Talón rígido	0.00
HIP 2	0.05	20.04	1.32	Talón rígido	0.00
HIP 3	0.05	20.04	1.32	Talón rígido	0.00

Armadura dispuesta			
	$\phi \text{ [mm]}$	$s \text{ [m]}$	$A_s \text{ [cm}^2\text{/m]}$
Sup 1	12	0.15	7.54
Inf 1	12	0.15	7.54
Sup 2	12	0.20	5.65
Inf 2	12	0.20	5.65

	$\phi \text{ [mm]}$	Num	$A_s \text{ [cm}^2\text{]}$
Lat	12	2	2.26

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

Elizondo - Muro h=2.2m

DATOS GEOMÉTRICOS

Altura total	$H =$	2.60 m
Canto superior del alzado	$D =$	0.35 m
Canto inferior del tabique	$D_2 =$	0.35 m
Inclinación del trasdós	$\alpha =$	90.00 °
Inclinación del intradós	$\theta =$	90.00 °
Distancia eje de apoyo - pto sup paramento exterior	$e_1 =$	0.00 m
Altura murete	$h_m =$	0.00 m
Ancho total de zapata	$B =$	1.75 m
Puntera	$P =$	0.40 m
Talón	$T =$	1.00 m
Canto de zapata	$C =$	0.40 m
Altura de tierras sobre cimentación	$z =$	0.50 m
Inclinación del terreno	$\beta =$	0.00 °
Nivel freático	$z_o =$	15.00 m

MATERIALES

Densidad del hormigón armado	$\rho_c =$	25 kN/m ³
Resistencia característica del hormigón del alzado	$f_{ck} =$	30 N/mm ²
Resistencia característica del hormigón de la zapata	$f_{ck} =$	30 N/mm ²
Coeficiente de minoración del hormigón	$\gamma_c =$	1.50
Límite de fluencia del acero	$f_{y,k} =$	500 N/mm ²
Coeficiente de minoración del acero	$\gamma_s =$	1.15
Recubrimiento	$r =$	0.05 m

TERRENO

Densidad aparente	$\gamma =$	20 kN/m ³
Densidad sumergida	$\gamma' =$	10 kN/m ³
Ángulo de rozamiento interno	$\varphi =$	30 °
Ángulo de rozamiento zapata - terreno	$\delta_z =$	30 °
Coeficiente de rozamiento zapata - terreno	$\mu =$	0.58
Ángulo de rozamiento muro - terreno	$\delta_m =$	0 °
Coeficiente de empuje activo vertical (Coulomb)	$\lambda_v =$	0.00
Coeficiente de empuje activo horizontal (Coulomb)	$\lambda_h =$	0.33
Tensión admisible	$\sigma_{adm} =$	0.20 N/mm ²

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

Elizondo - Muro h=2.2m

ACCIONES

Para el cálculo del estribo se plantean 3 hipótesis de cálculo posibles:

- HIPÓTESIS 1 - Estado inicial sin carga del tablero
- HIPÓTESIS 2 - Carga vertical máxima del tablero
- HIPÓTESIS 3 - Carga vertical mínima del tablero

ESF. EN CABEZA DE ESTRIBOS		
	ELS	ELU
Vmax [kN]	0.0	0.00
Vmin [kN]	0.0	0.00
H [kN]	0.0	0.00

Sobrecarga vertical uniforme sobre el terreno

q = 10 kN/m²

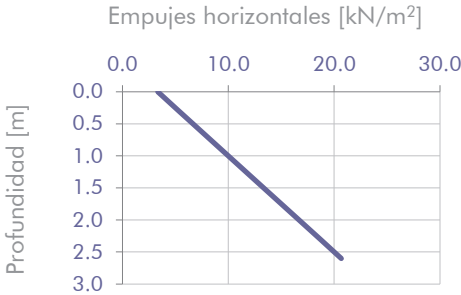
Coefficiente de mayoración de sobrecargas

γq = 1.5

Coefficiente de mayoración de cargas permanentes

γg = 1.35

Empujes horizontales del terreno (ELS)			
Profundidad [m]		Empuje [kN/m ²]	
z1 =	0.0	p1 =	3.3
z2 =	0.3	p2 =	5.3
z3 =	0.6	p3 =	7.2
z4 =	0.9	p4 =	9.1
z5 =	1.2	p5 =	11.0
z6 =	1.4	p6 =	13.0
z7 =	1.7	p7 =	14.9
z8 =	2.0	p8 =	16.8
z9 =	2.3	p9 =	18.7
z10 =	2.6	p10 =	20.7



DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

Elizondo - Muro h=2.2m

COMPROBACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DEL ALZADO

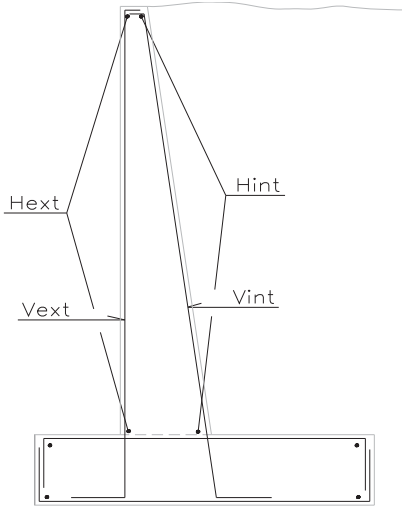
Excentricidad del axil de peso propio del tabique

e = 0.00 m

Excentricidad del axil de la carga vertical del tablero

d = 0.18 m

ELU - FLEXOCOMPRESIÓN DEL TABIQUE				
	Profundidad [m]	Md [mkN/m]	Nd [kN/m]	As [cm ²]
ELU - HIP1	2.20	29.85	19.25	2.06
ELU - HIP2	2.20	29.85	25.99	1.97
ELU - HIP3	2.20	29.85	19.25	2.06



Cuantía mec mínima tracción Vint,min = 6.44 cm²

Cuantía mec mínima compresión Vext,min = 0.03 cm²

Armadura dispuesta			
	φ [mm]	s [m]	As [cm ² /m]
Vint	12	0.150	7.54
Vext	12	0.150	7.54
Hint	12	0.200	5.65
Hext	12	0.200	5.65

ELU - CORTANTE EN ALZADO				
	Profundidad [m]	Qd (kN/m)	Nd [kN/m]	Asα (cm ² /m)
ELU - HIP1	1.90	27.55	16.63	0.00
ELU - HIP2	1.90	27.55	22.44	0.00
ELU - HIP3	1.90	27.55	16.63	0.00

ELS - FISURACIÓN EN ALZADO					
	Profundidad (m)	M (mkN)	N (kN)	Q (kN)	Fis. wk(mm)
ELS - HIP1	2.20	13.4	19.3	23.5	0.027
ELS - HIP2	2.20	13.4	26.0	23.5	0.025
ELS - HIP3	2.20	13.4	19.3	23.5	0.027

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS		
Elizondo - Muro h=2.2m		

TENSIONES EN EL TERRENO

Distancia entre cdg de zapata y cdg de tabique	e2 =	0.30 m
Dist entre cdg de zap. y pto de aplic. de cargas del tablero	e3 =	0.48 m

Esfuerzos en base de zapata ref al cdg de zapata			
Acciones	M (mkN)	V (kN)	H (kN)
Empuje de tierras	19.53	0.00	22.53
Sobrecarga en trasdós	7.52	10.00	8.67
Reacción vert. mínima tablero	0.00	0.00	0.00
Reacción vert. máxima tablero	0.00	0.00	0.00
Reacción hor. máxima tablero	0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en puntera	2.70	4.00	0.00
Peso de tierras en talón	-16.50	44.00	0.00
Peso alzado	5.78	19.25	0.00
Peso zapata	0.00	17.50	0.00

Esfuerzos en base de zapata ref al cdg de zapata			
	M (mkN)	V (kN)	H (kN)
ELS - HIP1	19.02	94.75	31.20
ELS - HIP2	19.02	94.75	31.20
ELS - HIP3	19.02	94.75	31.20

Tensiones bajo zapata				
	s máx [N/mm²]	s mín [N/mm²]	s media [N/mm²]	zona comprimida [m]
HIP 1	0.091	0.017	0.05	1.75
HIP 2	0.091	0.02	0.05	1.75
HIP 3	0.091	0.02	0.05	1.75

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS		
Elizondo - Muro h=2.2m		

SEGURIDAD AL VUELCO

		HIP 1	HIP 2	HIP 3
Excentricidad de la carga	e = M / N =	0.20	0.20	0.20
Exc necesaria para producir vuelco	e _v =	0.88	0.88	0.88
Coefficiente de seguridad al vuelco	γ _v =	4.36	4.36	4.36

SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO

		HIP 1	HIP 2	HIP 3
Fuerza en el plano de base de zapata	H (kN) =	31.20	31.20	31.20
Máximo rozamiento movilizable	F _{r max} (kN) =	54.70	54.70	54.70
Coefficiente de seguridad al deslizamiento	γ _d =	1.75	1.75	1.75

COMPROBACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

PUNTERA					
	σ s/ terreno en fibra de cálculo [N/mm²]	Md [mkN]	As nec [cm²]	Qd [kN]	Asα nec [cm²/m]
HIP 1	0.07	11.02	0.73	Punt rígida	0.00
HIP 2	0.07	10.36	0.68	Punt rígida	0.00
HIP 3	0.07	10.36	0.68	Punt rígida	0.00

TALÓN					
	σ s/ terreno en fibra de cálculo [N/mm²]	Md [mkN]	As nec [cm²]	Qd [kN]	Asα nec [cm²/m]
HIP 1	0.06	34.61	2.29	41.46	0.00
HIP 2	0.06	34.61	2.29	41.46	0.00
HIP 3	0.06	34.61	2.29	41.46	0.00

Armadura dispuesta			
	φ [mm]	s [m]	As [cm²/m]
Sup 1	12	0.15	7.54
Inf 1	12	0.15	7.54
Sup 2	12	0.15	7.54
Inf 2	12	0.15	7.54

	φ [mm]	Num	As [cm²]
Lat	12	2	2.26

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

Elizondo - Muro h=2.6m

DATOS GEOMÉTRICOS

Altura total	H =	3.00 m
Canto superior del alzado	D =	0.35 m
Canto inferior del tabique	D2 =	0.35 m
Inclinación del trasdós	α =	90.00 °
Inclinación del intradós	θ =	90.00 °
Distancia eje de apoyo - pto sup paramento exterior	e1 =	0.00 m
Altura murete	hm =	0.00 m
Ancho total de zapata	B =	1.90 m
Puntera	P =	0.45 m
Talón	T =	1.10 m
Canto de zapata	C =	0.40 m
Altura de tierras sobre cimentación	z =	0.50 m
Inclinación del terreno	β =	0.00 °
Nivel freático	zo =	15.00 m

MATERIALES

Densidad del hormigón armado	ρ_c =	25 kN/m ³
Resistencia característica del hormigón del alzado	f_{ck} =	30 N/mm ²
Resistencia característica del hormigón de la zapata	f_{ck} =	30 N/mm ²
Coefficiente de minoración del hormigón	γ_c =	1.50
Límite de fluencia del acero	$f_{y,k}$ =	500 N/mm ²
Coefficiente de minoración del acero	γ_s =	1.15
Recubrimiento	r =	0.05 m

TERRENO

Densidad aparente	γ =	20 kN/m ³
Densidad sumergida	γ' =	10 kN/m ³
Ángulo de rozamiento interno	φ =	30 °
Ángulo de rozamiento zapata - terreno	δ_z =	30 °
Coefficiente de rozamiento zapata - terreno	μ =	0.58
Ángulo de rozamiento muro - terreno	δ_m =	0 °
Coefficiente de empuje activo vertical (Coulomb)	λ_v =	0.00
Coefficiente de empuje activo horizontal (Coulomb)	λ_h =	0.33
Tensión admisible	σ_{adm} =	0.20 N/mm ²

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

Elizondo - Muro h=2.6m

ACCIONES

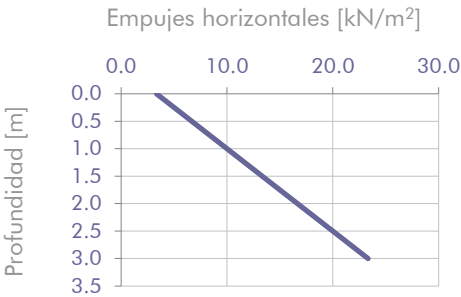
Para el cálculo del estribo se plantean 3 hipótesis de cálculo posibles:

- HIPÓTESIS 1 - Estado inicial sin carga del tablero
- HIPÓTESIS 2 - Carga vertical máxima del tablero
- HIPÓTESIS 3 - Carga vertical mínima del tablero

ESF. EN CABEZA DE ESTRIBOS		
	ELS	ELU
Vmax [kN]	0.0	0.00
Vmin [kN]	0.0	0.00
H [kN]	0.0	0.00

Sobrecarga vertical uniforme sobre el terreno	q =	10 kN/m ²
Coefficiente de mayoración de sobrecargas	γ_q =	1.5
Coefficiente de mayoración de cargas permanentes	γ_g =	1.35

Empujes horizontales del terreno (ELS)		
Profundidad [m]	Empuje [kN/m ²]	
z1 =	0.0	p1 = 3.3
z2 =	0.3	p2 = 5.6
z3 =	0.7	p3 = 7.8
z4 =	1.0	p4 = 10.0
z5 =	1.3	p5 = 12.2
z6 =	1.7	p6 = 14.4
z7 =	2.0	p7 = 16.7
z8 =	2.3	p8 = 18.9
z9 =	2.7	p9 = 21.1
z10 =	3.0	p10 = 23.3



DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

Elizondo - Muro h=2.6m

COMPROBACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DEL ALZADO

Excentricidad del axil de peso propio del tabique

e =

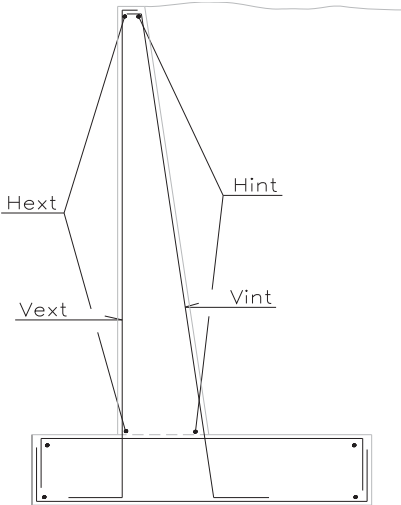
0.00 m

Excentricidad del axil de la carga vertical del tablero

d =

0.18 m

ELU - FLEXOCOMPRESIÓN DEL TABIQUE				
	Profundidad [m]	Md [mkN/m]	Nd [kN/m]	As [cm²]
ELU - HIP1	2.60	46.19	22.75	3.30
ELU - HIP2	2.60	46.19	30.71	3.19
ELU - HIP3	2.60	46.19	22.75	3.30



Cuantía mec mínima tracción Vint,min =

6.44 cm²

Cuantía mec mínima compresión Vext,min =

0.04 cm²

Armadura dispuesta			
	φ [mm]	s [m]	As [cm²/m]
Vint	12	0.150	7.54
Vext	12	0.150	7.54
Hint	12	0.200	5.65
Hext	12	0.200	5.65

ELU - CORTANTE EN ALZADO				
	Profundidad [m]	Qd (kN/m)	Nd [kN/m]	Asα (cm²/m)
ELU - HIP1	2.30	37.95	20.13	0.00
ELU - HIP2	2.30	37.95	27.17	0.00
ELU - HIP3	2.30	37.95	20.13	0.00

ELS - FISURACIÓN EN ALZADO					
	Profundidad (m)	M (mkN)	N (kN)	Q (kN)	Fis. wk(mm)
ELS - HIP1	2.60	21.8	22.8	31.2	0.059
ELS - HIP2	2.60	21.8	30.7	31.2	0.055
ELS - HIP3	2.60	21.8	22.8	31.2	0.059

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

Elizondo - Muro h=2.6m

TENSIONES EN EL TERRENO

Distancia entre cdg de zapata y cdg de tabique

e2 =

0.33 m

Dist entre cdg de zap. y pto de aplic. de cargas del tablero

e3 =

0.50 m

Esfuerzos en base de zapata ref al cdg de zapata			
Acciones	M (mkN)	V (kN)	H (kN)
Empuje de tierras	30.00	0.00	30.00
Sobrecarga en trasdós	10.60	11.00	10.00
Reacción vert. mínima tablero	0.00	0.00	0.00
Reacción vert. máxima tablero	0.00	0.00	0.00
Reacción hor. máxima tablero	0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en puntera	3.26	4.50	0.00
Peso de tierras en talón	-22.88	57.20	0.00
Peso alzado	7.39	22.75	0.00
Peso zapata	0.00	19.00	0.00

Esfuerzos en base de zapata ref al cdg de zapata			
	M (mkN)	V (kN)	H (kN)
ELS - HIP1	28.38	114.45	40.00
ELS - HIP2	28.38	114.45	40.00
ELS - HIP3	28.38	114.45	40.00

Tensiones bajo zapata				
	s máx [N/mm²]	s mín [N/mm²]	s media [N/mm²]	zona comprimida [m]
HIP 1	0.107	0.013	0.06	1.90
HIP 2	0.107	0.01	0.06	1.90
HIP 3	0.107	0.01	0.06	1.90

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

Elizondo - Muro h=2.6m

SEGURIDAD AL VUELCO

		HIP 1	HIP 2	HIP 3
Excentricidad de la carga	$e = M / N =$	0.25	0.25	0.25
Exc necesaria para producir vuelco	$e_v =$	0.95	0.95	0.95
Coefficiente de seguridad al vuelco	$\gamma_v =$	3.83	3.83	3.83

SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO

		HIP 1	HIP 2	HIP 3
Fuerza en el plano de base de zapata	$H \text{ (kN)} =$	40.00	40.00	40.00
Máximo rozamiento movilizable	$F_r \text{ max (kN)} =$	66.08	66.08	66.08
Coefficiente de seguridad al deslizamiento	$\gamma_d =$	1.65	1.65	1.65

COMPROBACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

PUNTERA					
	$\sigma \text{ s/ terreno en fibra de cálculo [N/mm}^2\text{]}$	$M_d \text{ [mkN]}$	$A_s \text{ nec [cm}^2\text{]}$	$Q_d \text{ [kN]}$	$A_{s\alpha} \text{ nec [cm}^2\text{/m]}$
HIP 1	0.08	16.25	1.07	Punt rígida	0.00
HIP 2	0.08	15.20	1.00	Punt rígida	0.00
HIP 3	0.08	15.20	1.00	Punt rígida	0.00

TALÓN					
	$\sigma \text{ s/ terreno en fibra de cálculo [N/mm}^2\text{]}$	$M_d \text{ [mkN]}$	$A_s \text{ nec [cm}^2\text{]}$	$Q_d \text{ [kN]}$	$A_{s\alpha} \text{ nec [cm}^2\text{/m]}$
HIP 1	0.07	49.25	3.28	56.11	0.00
HIP 2	0.07	49.25	3.28	56.11	0.00
HIP 3	0.07	49.25	3.28	56.11	0.00

Armadura dispuesta			
	$\phi \text{ [mm]}$	$s \text{ [m]}$	$A_s \text{ [cm}^2\text{/m]}$
Sup 1	12	0.15	7.54
Inf 1	12	0.15	7.54
Sup 2	12	0.15	7.54
Inf 2	12	0.15	7.54

	$\phi \text{ [mm]}$	Num
Lat	12	2

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

Elizondo - Muro h=3.0m

DATOS GEOMÉTRICOS

Altura total	$H =$	3.50 m
Canto superior del alzado	$D =$	0.50 m
Canto inferior del tabique	$D_2 =$	0.50 m
Inclinación del trasdós	$\alpha =$	90.00 °
Inclinación del intradós	$\theta =$	90.00 °
Distancia eje de apoyo - pto sup paramento exterior	$e_1 =$	0.00 m
Altura murete	$h_m =$	0.00 m
Ancho total de zapata	$B =$	2.20 m
Puntera	$P =$	0.50 m
Talón	$T =$	1.20 m
Canto de zapata	$C =$	0.50 m
Altura de tierras sobre cimentación	$z =$	0.50 m
Inclinación del terreno	$\beta =$	0.00 °
Nivel freático	$z_o =$	15.00 m

MATERIALES

Densidad del hormigón armado	$\rho_c =$	25 kN/m ³
Resistencia característica del hormigón del alzado	$f_{ck} =$	30 N/mm ²
Resistencia característica del hormigón de la zapata	$f_{ck} =$	30 N/mm ²
Coefficiente de minoración del hormigón	$\gamma_c =$	1.50
Límite de fluencia del acero	$f_{y,k} =$	500 N/mm ²
Coefficiente de minoración del acero	$\gamma_s =$	1.15
Recubrimiento	$r =$	0.05 m

TERRENO

Densidad aparente	$\gamma =$	20 kN/m ³
Densidad sumergida	$\gamma' =$	10 kN/m ³
Ángulo de rozamiento interno	$\varphi =$	30 °
Ángulo de rozamiento zapata - terreno	$\delta_z =$	30 °
Coefficiente de rozamiento zapata - terreno	$\mu =$	0.58
Ángulo de rozamiento muro - terreno	$\delta_m =$	0 °
Coefficiente de empuje activo vertical (Coulomb)	$\lambda_v =$	0.00
Coefficiente de empuje activo horizontal (Coulomb)	$\lambda_h =$	0.33
Tensión admisible	$\sigma_{adm} =$	0.20 N/mm ²

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

Elizondo - Muro h=3.0m

Para el cálculo del estribo se plantean 3 hipótesis de cálculo posibles:

HIPÓTESIS 1 - Estado inicial sin carga del tablero

HIPÓTESIS 2 - Carga vertical máxima del tablero

HIPÓTESIS 3 - Carga vertical mínima del tablero

ESF. EN CABEZA DE ESTRIBOS		
	ELS	ELU
Vmax [kN]	0.0	0.00
Vmin [kN]	0.0	0.00
H [kN]	0.0	0.00

Sobrecarga vertical uniforme sobre el terreno

$$q = 10 \text{ kN/m}^2$$

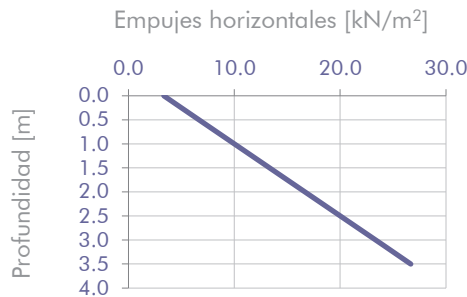
Coeficiente de mayoración de sobrecargas

$$\gamma_q = 1.5$$

Coeficiente de mayoración de cargas permanentes

$$\gamma_g = 1.35$$

Empujes horizontales del terreno (ELS)			
Profundidad [m]		Empuje [kN/m ²]	
z1 =	0.0	p1 =	3.3
z2 =	0.4	p2 =	5.9
z3 =	0.8	p3 =	8.5
z4 =	1.2	p4 =	11.1
z5 =	1.6	p5 =	13.7
z6 =	1.9	p6 =	16.3
z7 =	2.3	p7 =	18.9
z8 =	2.7	p8 =	21.5
z9 =	3.1	p9 =	24.1
z10 =	3.5	p10 =	26.7



DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS	
Elizondo - Muro h=3.0m	

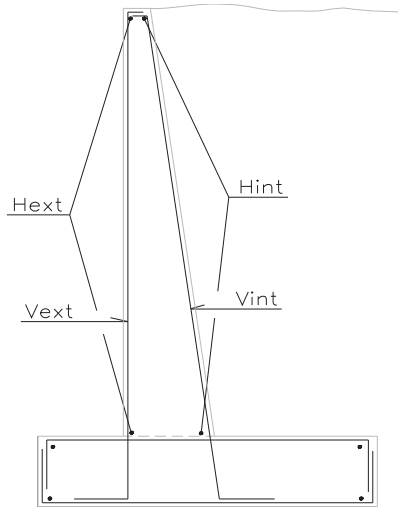
Excentricidad del axil de peso propio del tabique

$$e = 0.00 \text{ m}$$

Excentricidad del axil de la carga vertical del tablero

$$d = 0.25 \text{ m}$$

ELU - FLEXOCOMPRESIÓN DEL TABIQUE				
	Profundidad [m]	Md [mkN/m]	Nd [kN/m]	As [cm ²]
ELU - HIP1	3.00	67.50	37.50	3.01
ELU - HIP2	3.00	67.50	50.63	2.85
ELU - HIP3	3.00	67.50	37.50	3.01



Cuantía mec mínima tracción $V_{int,min} = 9.20 \text{ cm}^2$

Cuantía mec mínima compresión $V_{ext,min} = 0.06 \text{ cm}^2$

Armadura dispuesta			
	ϕ [mm]	s [m]	A_s [cm ² /m]
V _{int}	16	0.200	10.05
V _{ext}	12	0.200	5.65
H _{int}	12	0.200	5.65
H _{ext}	16	0.200	10.05

ELU - CORTANTE EN ALZADO				
	Profundidad [m]	Qd [kN/m]	Nd [kN/m]	Asα (cm ² /m)
ELU - HIP1	2.55	45.26	31.88	0.00
ELU - HIP2	2.55	45.26	43.03	0.00
ELU - HIP3	2.55	45.26	31.88	0.00

ELS - FISURACIÓN EN ALZADO					
	Profundidad (m)	M (mkN)	N (kN)	Q (kN)	Fis. wk(mm)
ELS - HIP1	3.00	33.0	37.5	40.0	0.048
ELS - HIP2	3.00	33.0	50.6	40.0	0.043
ELS - HIP3	3.00	33.0	37.5	40.0	0.048

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS		
Elizondo - Muro h=3.0m		

TENSIONES EN EL TERRENO

Distancia entre cdg de zapata y cdg de tabique	e2 =	0.35 m
Dist entre cdg de zap. y pto de aplic. de cargas del tablero	e3 =	0.60 m

Esfuerzos en base de zapata ref al cdg de zapata			
Acciones	M (mkN)	V (kN)	H (kN)
Empuje de tierras	47.64	0.00	40.83
Sobrecarga en trasdós	14.42	12.00	11.67
Reacción vert. mínima tablero	0.00	0.00	0.00
Reacción vert. máxima tablero	0.00	0.00	0.00
Reacción hor. máxima tablero	0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en puntera	4.25	5.00	0.00
Peso de tierras en talón	-36.00	72.00	0.00
Peso alzado	13.13	37.50	0.00
Peso zapata	0.00	27.50	0.00

Esfuerzos en base de zapata ref al cdg de zapata			
	M (mkN)	V (kN)	H (kN)
ELS - HIP1	43.43	154.00	52.50
ELS - HIP2	43.43	154.00	52.50
ELS - HIP3	43.43	154.00	52.50

Tensiones bajo zapata				
	s máx [N/mm ²]	s mín [N/mm ²]	s media [N/mm ²]	zona comprimida [m]
HIP 1	0.124	0.016	0.07	2.20
HIP 2	0.124	0.02	0.07	2.20
HIP 3	0.124	0.02	0.07	2.20

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS		
Elizondo - Muro h=3.0m		

SEGURIDAD AL VUELCO

		HIP 1	HIP 2	HIP 3
Excentricidad de la carga	e = M / N =	0.28	0.28	0.28
Exc necesaria para producir vuelco	e _v =	1.10	1.10	1.10
Coefficiente de seguridad al vuelco	γ _v =	3.90	3.90	3.90

SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO

		HIP 1	HIP 2	HIP 3
Fuerza en el plano de base de zapata	H (kN) =	52.50	52.50	52.50
Máximo rozamiento movilizable	F _{r max} (kN) =	88.91	88.91	88.91
Coefficiente de seguridad al deslizamiento	γ _d =	1.69	1.69	1.69

COMPROBACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

PUNTERA					
	σ s/ terreno en fibra de cálculo [N/mm ²]	Md [mkN]	As nec [cm ²]	Qd [kN]	Asα nec [cm ² /m]
HIP 1	0.10	24.69	1.27	Punt rígida	0.00
HIP 2	0.10	23.14	1.19	Punt rígida	0.00
HIP 3	0.10	23.14	1.19	Punt rígida	0.00

TALÓN					
	σ s/ terreno en fibra de cálculo [N/mm ²]	Md [mkN]	As nec [cm ²]	Qd [kN]	Asα nec [cm ² /m]
HIP 1	0.08	68.72	3.55	65.52	0.00
HIP 2	0.08	68.72	3.55	65.52	0.00
HIP 3	0.08	68.72	3.55	65.52	0.00

Armadura dispuesta			
	φ [mm]	s [m]	As [cm ² /m]
Sup 1	16	0.20	10.05
Inf 1	16	0.20	10.05
Sup 2	12	0.15	7.54
Inf 2	12	0.15	7.54

	φ [mm]	Num	As [cm ²]
Lat	12	3	3.39

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

Elizondo - Muro h=4.0m

DATOS GEOMÉTRICOS

Altura total	H =	4.70 m
Canto superior del alzado	D =	0.50 m
Canto inferior del tabique	D2 =	0.50 m
Inclinación del trasdós	α =	90.00 °
Inclinación del intradós	θ =	90.00 °
Distancia eje de apoyo - pto sup paramento exterior	e1 =	0.00 m
Altura murete	hm =	0.00 m
Ancho total de zapata	B =	2.70 m
Puntera	P =	0.70 m
Talón	T =	1.50 m
Canto de zapata	C =	0.70 m
Altura de tierras sobre cimentación	z =	0.50 m
Inclinación del terreno	β =	0.00 °
Nivel freático	zo =	15.00 m

MATERIALES

Densidad del hormigón armado	ρ_c =	25 kN/m ³
Resistencia característica del hormigón del alzado	f_{ck} =	30 N/mm ²
Resistencia característica del hormigón de la zapata	f_{ck} =	30 N/mm ²
Coefficiente de minoración del hormigón	γ_c =	1.50
Límite de fluencia del acero	$f_{y,k}$ =	500 N/mm ²
Coefficiente de minoración del acero	γ_s =	1.15
Recubrimiento	r =	0.05 m

TERRENO

Densidad aparente	γ =	20 kN/m ³
Densidad sumergida	γ' =	10 kN/m ³
Ángulo de rozamiento interno	φ =	30 °
Ángulo de rozamiento zapata - terreno	δ_z =	30 °
Coefficiente de rozamiento zapata - terreno	μ =	0.58
Ángulo de rozamiento muro - terreno	δ_m =	0 °
Coefficiente de empuje activo vertical (Coulomb)	λ_v =	0.00
Coefficiente de empuje activo horizontal (Coulomb)	λ_h =	0.33
Tensión admisible	σ_{adm} =	0.20 N/mm ²

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

Elizondo - Muro h=4.0m

ACCIONES

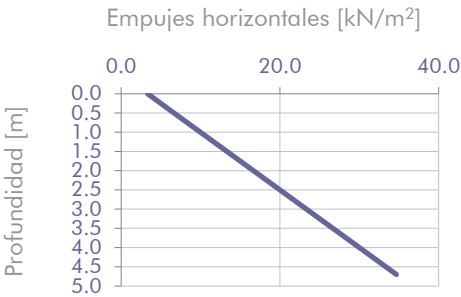
Para el cálculo del estribo se plantean 3 hipótesis de cálculo posibles:

- HIPÓTESIS 1 - Estado inicial sin carga del tablero
- HIPÓTESIS 2 - Carga vertical máxima del tablero
- HIPÓTESIS 3 - Carga vertical mínima del tablero

ESF. EN CABEZA DE ESTRIBOS		
	ELS	ELU
Vmax [kN]	0.0	0.00
Vmin [kN]	0.0	0.00
H [kN]	0.0	0.00

Sobrecarga vertical uniforme sobre el terreno	q =	10 kN/m ²
Coefficiente de mayoración de sobrecargas	γ_q =	1.5
Coefficiente de mayoración de cargas permanentes	γ_g =	1.35

Empujes horizontales del terreno (ELS)		
Profundidad [m]		Empuje [kN/m ²]
z1 =	0.0	p1 = 3.3
z2 =	0.5	p2 = 6.8
z3 =	1.0	p3 = 10.3
z4 =	1.6	p4 = 13.8
z5 =	2.1	p5 = 17.3
z6 =	2.6	p6 = 20.7
z7 =	3.1	p7 = 24.2
z8 =	3.7	p8 = 27.7
z9 =	4.2	p9 = 31.2
z10 =	4.7	p10 = 34.7



DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

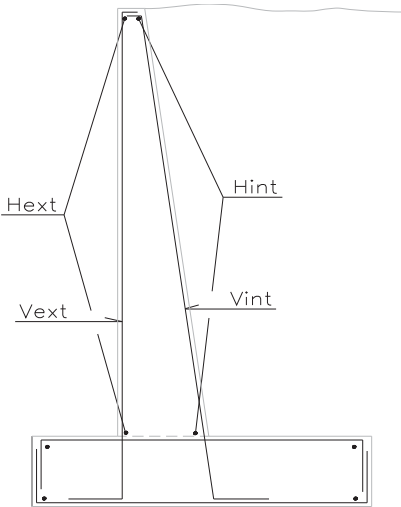
Elizondo - Muro h=4.0m

COMPROBACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DEL ALZADO

Excentricidad del axil de peso propio del tabiquee = 0.00 m

Excentricidad del axil de la carga vertical del tablero d = 0.25 m

ELU - FLEXOCOMPRESIÓN DEL TABIQUE				
	Profundidad [m]	Md [mkN/m]	Nd [kN/m]	As [cm²]
ELU - HIP1	4.00	146.67	50.00	7.05
ELU - HIP2	4.00	146.67	67.50	6.83
ELU - HIP3	4.00	146.67	50.00	7.05



Cuantía mec mínima tracción Vint,min = 9.20 cm²

Cuantía mec mínima compresión Vext,min = 0.08 cm²

Armadura dispuesta			
	φ [mm]	s [m]	As [cm²/m]
Vint	16	0.150	13.40
Vext	12	0.150	7.54
Hint	12	0.200	5.65
Hext	16	0.200	10.05

ELU - CORTANTE EN ALZADO				
	Profundidad [m]	Qd (kN/m)	Nd [kN/m]	Asα (cm²/m)
ELU - HIP1	3.55	80.76	44.38	0.00
ELU - HIP2	3.55	80.76	59.91	0.00
ELU - HIP3	3.55	80.76	44.38	0.00

ELS - FISURACIÓN EN ALZADO					
	Profundidad (m)	M (mkN)	N (kN)	Q (kN)	Fis. wk(mm)
ELS - HIP1	4.00	76.4	50.0	66.7	0.081
ELS - HIP2	4.00	76.4	67.5	66.7	0.077
ELS - HIP3	4.00	76.4	50.0	66.7	0.081

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

Elizondo - Muro h=4.0m

TENSIONES EN EL TERRENO

Distancia entre cdg de zapata y cdg de tabiquee2 = 0.40 m

Dist entre cdg de zap. y pto de aplic. de cargas del tablero e3 = 0.65 m

Esfuerzos en base de zapata ref al cdg de zapata			
Acciones	M (mkN)	V (kN)	H (kN)
Empuje de tierras	115.36	0.00	73.63
Sobrecarga en trasdós	27.82	15.00	15.67
Reacción vert. mínima tablero	0.00	0.00	0.00
Reacción vert. máxima tablero	0.00	0.00	0.00
Reacción hor. máxima tablero	0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en puntera	7.00	7.00	0.00
Peso de tierras en talón	-72.00	120.00	0.00
Peso alzado	20.00	50.00	0.00
Peso zapata	0.00	47.25	0.00

Esfuerzos en base de zapata ref al cdg de zapata			
	M (mkN)	V (kN)	H (kN)
ELS - HIP1	98.18	239.25	89.30
ELS - HIP2	98.18	239.25	89.30
ELS - HIP3	98.18	239.25	89.30

Tensiones bajo zapata				
	s máx [N/mm²]	s mín [N/mm²]	s media [N/mm²]	zona comprimida [m]
HIP 1	0.169	0.008	0.09	2.70
HIP 2	0.169	0.01	0.09	2.70
HIP 3	0.169	0.01	0.09	2.70

DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE MUROS Y ESTRIBOS

Elizondo - Muro h=4.0m

SEGURIDAD AL VUELCO

		HIP 1	HIP 2	HIP 3
Excentricidad de la carga	$e = M / N =$	0.41	0.41	0.41
Exc necesaria para producir vuelco	$e_v =$	1.35	1.35	1.35
Coeficiente de seguridad al vuelco	$\gamma_v =$	3.29	3.29	3.29

SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO

		HIP 1	HIP 2	HIP 3
Fuerza en el plano de base de zapata	$H \text{ (kN)} =$	89.30	89.30	89.30
Máximo rozamiento movilizable	$F_{r \text{ max}} \text{ (kN)} =$	138.13	138.13	138.13
Coeficiente de seguridad al deslizamiento	$\gamma_d =$	1.55	1.55	1.55

COMPROBACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

PUNTERA					
	$\sigma \text{ s/ terreno en fibra de cálculo [N/mm}^2\text{]}$	$M_d \text{ [mkN]}$	$A_s \text{ nec [cm}^2\text{]}$	$Q_d \text{ [kN]}$	$A_{s\alpha} \text{ nec [cm}^2\text{/m]}$
HIP 1	0.12	61.12	2.17	Punt rígida	0.00
HIP 2	0.12	56.48	2.01	Punt rígida	0.00
HIP 3	0.12	56.48	2.01	Punt rígida	0.00

TALÓN					
	$\sigma \text{ s/ terreno en fibra de cálculo [N/mm}^2\text{]}$	$M_d \text{ [mkN]}$	$A_s \text{ nec [cm}^2\text{]}$	$Q_d \text{ [kN]}$	$A_{s\alpha} \text{ nec [cm}^2\text{/m]}$
HIP 1	0.10	147.71	5.28	106.57	0.00
HIP 2	0.10	147.71	5.28	106.57	0.00
HIP 3	0.10	147.71	5.28	106.57	0.00

Diagrama de la armadura de la zapata. Muestra una sección transversal con tres pilas (Sup 1, Sup 2, Lat) y dos niveles de armadura (Inf 1, Inf 2). Las líneas azules indican la ubicación de las barras de refuerzo.

Armadura dispuesta			
	$\phi \text{ [mm]}$	$s \text{ [m]}$	$A_s \text{ [cm}^2\text{/m]}$
Sup 1	16	0.15	13.40
Inf 1	16	0.15	13.40
Sup 2	12	0.15	7.54
Inf 2	12	0.15	7.54

	$\phi \text{ [mm]}$	Num	$A_s \text{ [cm}^2\text{]}$
Lat	12	3	3.39



ANEJO Nº9 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	2
2.1. VELOCIDAD DE CÓDIGO	2
2.2. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS MARCAS VIALES PROYECTADAS	2
3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	3
3.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN	3
3.1.1. TIPOS DE SEÑALES.....	3
3.1.2. VELOCIDAD REGLAMENTADA.....	3
3.1.3. CARTELES	3
3.1.4. ALTURAS BÁSICAS DE LETRAS.....	3
3.2. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA	3
4. BALIZAMIENTO.....	3
5. DEFENSAS.....	4
5.1. BARRERAS DE SEGURIDAD	4
5.2. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN	4

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se indican los criterios y normativas utilizadas para la definición de la señalización horizontal y vertical, el balizamiento y las barreras de protección necesarias en el vial de penetración a Elizondo desde la variante N-121-B y la glorieta de conexión con la carretera NA-8307.

La función última de los diversos elementos que conforman la señalización, el balizamiento y las defensas en una carretera es conseguir el máximo grado de seguridad en la circulación de los vehículos, lo cual se logra de las siguientes formas:

- Informando de manera clara y concisa a los usuarios de todos aquellos aspectos que puedan interesarles: bien de su situación geográfica, de un servicio o bien advirtiéndoles de un posible peligro.
- Prohibiendo sobre aquellas maniobras que pudiesen poner en peligro su vida o la de otros.
- Delimitando claramente la zona por donde se puede circular.
- Protegiendo a los vehículos, tanto de día como de noche, de las posibles salidas de calzada.

Para la disposición de las marcas viales, señales verticales, balizamiento y barreras de seguridad del presente proyecto, se han aplicado las siguientes normas y disposiciones actualmente vigentes en la materia:

- Señalización vertical: Norma 8.1-IC, Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, de marzo de 2014.
- Reglamento General de Circulación, de noviembre de 2003.
- Señalización horizontal: Norma 8.2-IC, Marcas viales, de la Instrucción de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, así como el borrador de la Norma 8.2-IC Marcas viales, de marzo de 2020.
- Balizamiento: Norma de carreteras 8.3-IC “Señalización de Obras”, la Orden Circular nº 309/90 sobre Hitos de arista, ambas de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y el borrador de las Recomendaciones sobre balizamiento de carreteras de 2011.

- Sistemas de contención: “Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos” Orden Circular 35/2014.

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Para la definición de la señalización horizontal de este proyecto se han seguido las siguientes normas:

Norma de Carreteras 8.2-IC “Marcas Viales” (16-7-87) de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Borrador de la Norma de Carreteras 8.2-IC “Marcas Viales” de marzo de 2020 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

2.1. VELOCIDAD DE CÓDIGO

Según el actual Reglamento de Circulación tanto el vial de penetración como la glorieta tendrán una velocidad máxima permitida de 30 km/h, por tratarse de vías de un único carril por sentido de circulación.

2.2. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS MARCAS VIALES PROYECTADAS

Teniendo en cuenta los criterios especificados en la documentación de referencia, y teniendo en cuenta que toda la señalización a diseñar se encuentra en vías urbanas, se han proyectado las siguientes marcas viales:

- M-1.3 – 10 cm discontinua
- M-1.12 – 10 cm discontinua
- M-2.7 – 10 cm continua
- M-4.1 – 40 cm continua
- M-4.2 – 40 cm discontinua
- M-4.3 – 50 cm en pasos de peatones
- M-5.2 – Flechas de carril
- M-6.4 – En “STOP”
- M-6.5 – en “ceda el paso”

- M-7.3 – 10 cm de estacionamiento en línea

Todas las marcas viales definitivas proyectadas serán de color blanco e irán provistas de microesferas de vidrio para la visibilidad nocturna.

3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Para la definición de la señalización horizontal de este proyecto se han seguido las siguientes normas:

- Señalización vertical: Norma 8.1-IC, Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, de marzo de 2014.
- Reglamento General de Circulación, de noviembre de 2003.

3.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN

3.1.1. TIPOS DE SEÑALES

Los tipos de señales proyectadas son:

- Señales de contenido fijo:
 - Advertencia de peligro.
 - Reglamentación.
 - Indicación.
- Carteles:
 - Localización.
 - Señalización orientativa urbana.

Según lo especificado en la norma 8.1-IC, se han proyectado todas las señales con clase de reflectancia RA3-ZC, por tratarse de un tramo urbano.

3.1.2. VELOCIDAD REGLAMENTADA

Se mantiene lo indicado en el apartado de Señalización Horizontal, es decir, que, de acuerdo con el actual Reglamento de Circulación, tanto el vial de penetración como la glorieta tendrán una velocidad máxima permitida de 30 km/h, por tratarse de vías de un único carril por sentido de circulación.

3.1.3. CARTELES

Los carteles serán de acero galvanizado o aluminio al que se adherirá una lámina retrorreflectante de clase RA3-ZC.

3.1.4. ALTURAS BÁSICAS DE LETRAS

Las alturas básicas de letras (Hb) empleadas en la señalización vertical son las que se indican a continuación:

- Carteles de localización (Río Baztán): 200 mm
- Carteles de orientación (glorieta): 90 mm

En los planos de planta se define la situación de los dispositivos de señalización y en los planos de detalle sus características y definición geométrica.

3.2. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA

Durante la ejecución de las obras se utilizarán marcas viales provisionales de 10 cm de ancho, de color amarillo, debiendo ser reflectantes.

Las señales verticales serán las indicadas en la Norma 8.3-IC “Señalización de Obras” de la Dirección General de Carreteras. Las dimensiones de estos dispositivos estarán de acuerdo con las indicadas en la tabla 4 del capítulo 5 de la citada norma, según la clasificación normal.

4. BALIZAMIENTO

Para la redacción de este apartado se han seguido los siguientes documentos de referencias:

- Norma de carreteras 8.3-IC “Señalización de Obras”

- Orden Circular nº 309/90 sobre Hitos de arista, ambas de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento
- Borrador de las Recomendaciones sobre balizamiento de carreteras de 2011.

Teniendo en cuenta que los viales proyectados corresponden a vías urbanas, se ha optado por incluir únicamente captafaros verticales en los pretilos metálicos situados sobre el puente y los muros.

Los bordillos de las isletas de la glorieta y del propio anillo central se pintarán con alternancia de colores para mejorar su visibilidad.

En cuanto a la obra provisional, se dispondrán los siguientes dispositivos:

- Balizas cónicas TB-6 de 70 cm de altura de cuerpo rojo y franjas blancas retrorreflectantes de nivel 2 o superior.
- Paneles direccionales TB-1 y TB-2 de dimensiones 195 x 95 cm y 160 x 45 cm respectivamente, reflectantes de nivel 2.
- Balizas luminosas intermitentes TL-2 y de luz fija TL-10.
- Canalizadores de tráfico módulos de material polimérico lastrable de color blanco y rojo alternativo.

En el Documento nº 2 del proyecto se define la situación en planta de estos dispositivos.

5. DEFENSAS

5.1. BARRERAS DE SEGURIDAD

Para la definición de los sistemas de contención empleados en este proyecto se han seguido los criterios y directrices de la Orden Circular 35/2014 “Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos”.

5.2. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

Una vez analizadas las posibles situaciones de accidente dentro del proyecto, se llega a la conclusión de que en el borde del tablero sin acera podría considerarse un riesgo de accidente muy grave, al

tratarse de una obra de paso sobre un gran curso de agua. Teniendo en cuenta que la IMDp es inferior a 2000, en aplicación de la tabla 6 de la OC 35/2014 correspondería un pretil metálico H3.

En cuanto a la separación entre la calzada y la acera del puente, se dispondrá un pretil estético urbano y para la protección de la acera en el borde del tablero se colocará una barandilla peatonal.

En cuanto a la zona de muros, se ha considerado un riesgo de accidente normal, por lo que en el borde del muro sin acera sería suficiente con un pretil metálico con nivel de contención N2, sin embargo, para dar continuidad estética disponemos el mismo pretil metálico H3 de la zona del puente. Del mismo modo, en los muros de la zona de acera, se continuará con el mismo sistema diseñado para el puente, esto es, un pretil estético urbano y una barandilla peatonal.

En el Documento nº2 Planos se define la ubicación, materiales, colores y modo de colocación de los diferentes sistemas de contención descritos.



ANEJO Nº10 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. ZONA DE FRESADO (PK 0+000 – 0+080).....	3
3. CAMBIO DE TRAZADO EN PL. BAZTANBERRI.....	3
4. NUEVA GLORIETA EN CALLE DE SANTIAGO (NA-8307).....	3

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se indican los criterios empleados para diseñar el procedimiento constructivo del proyecto teniendo en cuenta su interferencia con el tráfico actual, con la premisa de interferir lo mínimo posible en su desarrollo.

La mayor parte del proyecto se desarrollará en zonas donde no existe actualmente tránsito peatonal ni tráfico rodado, siendo las intervenciones con tráfico las más limitadas temporalmente, concretamente:

- Zona de fresado en el primer tramo del proyecto (PK 0+000 – 0+080).

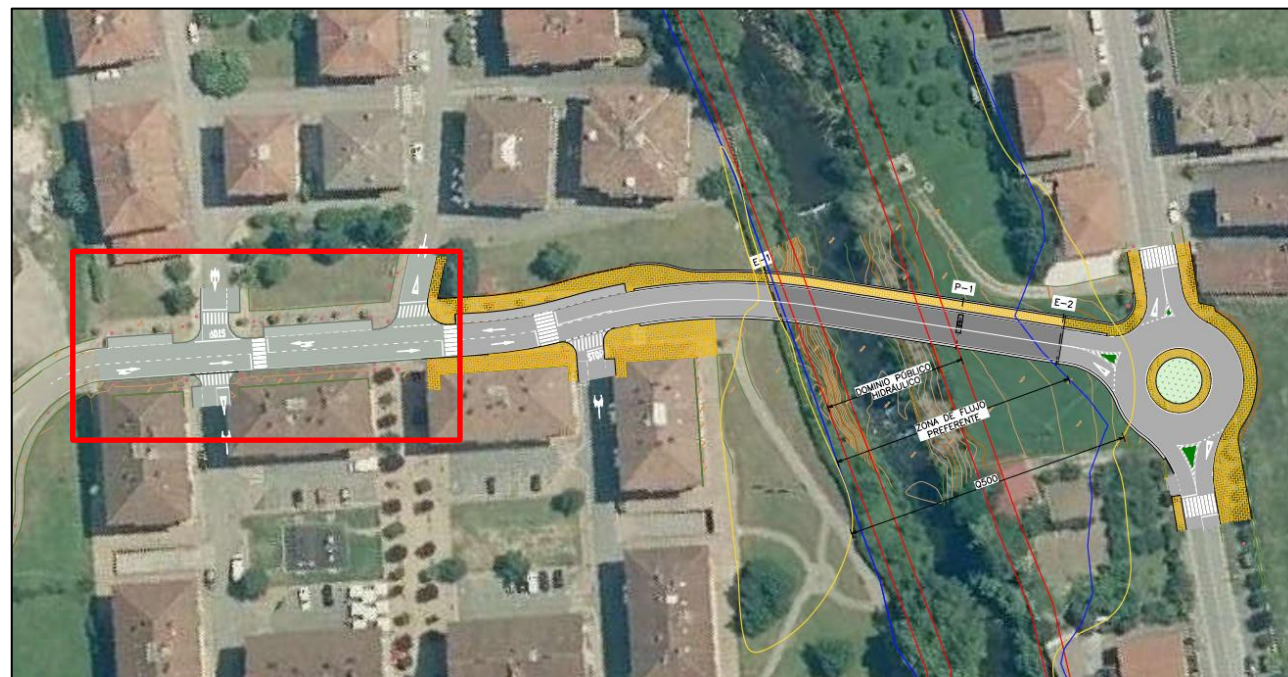


Imagen 1. Zona de fresado y reposición del firme

- Zona de cambio de trazado de la calle Pl. Baztanberri, en la que se desplazará el eje de la calzada hacia la izquierda, variando también la rasante y el peralte de la calle.

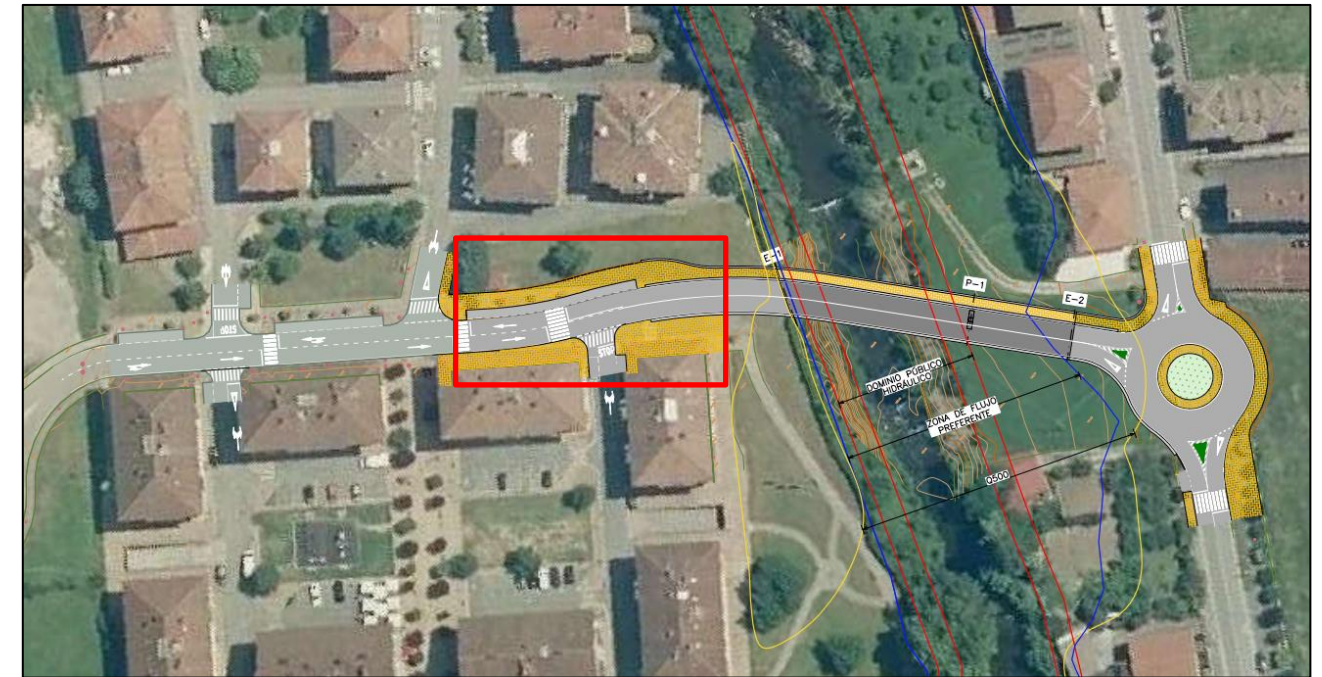


Imagen 2. Zona de cambio de trazado en planta, peralte y rasante

- Zona de glorieta, en la que se modificará la planta actual de la calle de Santiago (NA-8307), incorporando la glorieta y se incrementará la rasante de la calle unos 10 cm.

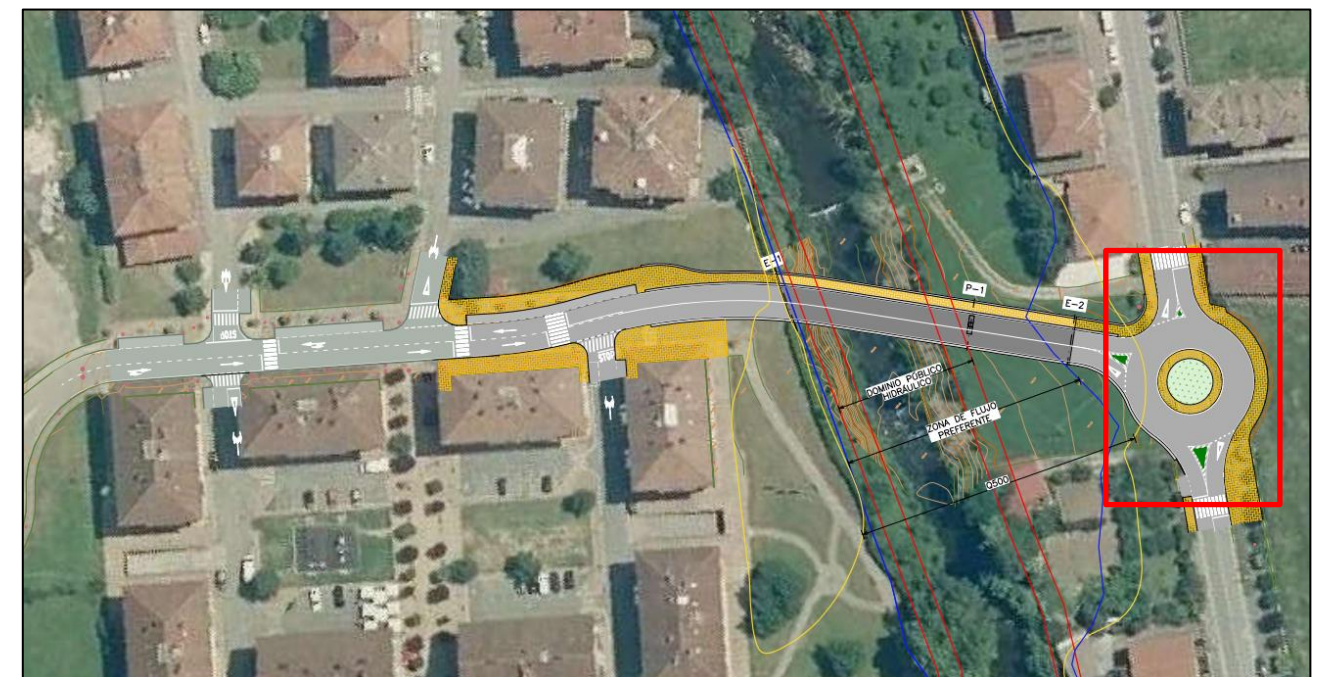


Imagen 3. Zona de construcción de glorieta y ajuste de rasante

2. ZONA DE FRESADO (PK 0+000 – 0+080)

En esta zona los trabajos a realizar consistirán en el fresado de 5 cm del pavimento y reposición de estos 5 cm con mezcla bituminosa en caliente. Posteriormente se repondrán las marcas viales. No se realizarán actuaciones en las aceras por lo que las afecciones al tránsito peatonal solo se producirán durante los trabajos de fresado, aglomerado y pintado de los pasos de peatones.

Al tratarse de una calle con poco tráfico y teniendo en cuenta que los trabajos tendrán una duración corta (1-2 días), estos se podrán llevar a cabo con el empleo de señalistas permitiendo el paso de vehículos por medias calzadas.

3. CAMBIO DE TRAZADO EN PL. BAZTANBERRI

El cambio de trazado a partir del PK 0+080 supondrá realizar cajeados en la calzada para ampliar lateralmente la plataforma de la calle, modificar el peralte e incrementar la rasante. También se construirán muros de hormigón armado para permitir la elevación de la rasante hasta la cota del puente sin afectar a las aceras existentes. El desplazamiento del trazado de la calle hacia la izquierda supondrá también ensanchar la actual acera por la derecha, lo que implicará demoler la existente y reponer el paño completo evitando así juntas entre la acera actual y la ampliada. Todos estos trabajos supondrán la necesidad de realizar cortes en el acceso de las calles secundarias a la calle principal, siendo por tanto necesario que los vehículos acceden al vial principal por itinerarios alternativos.

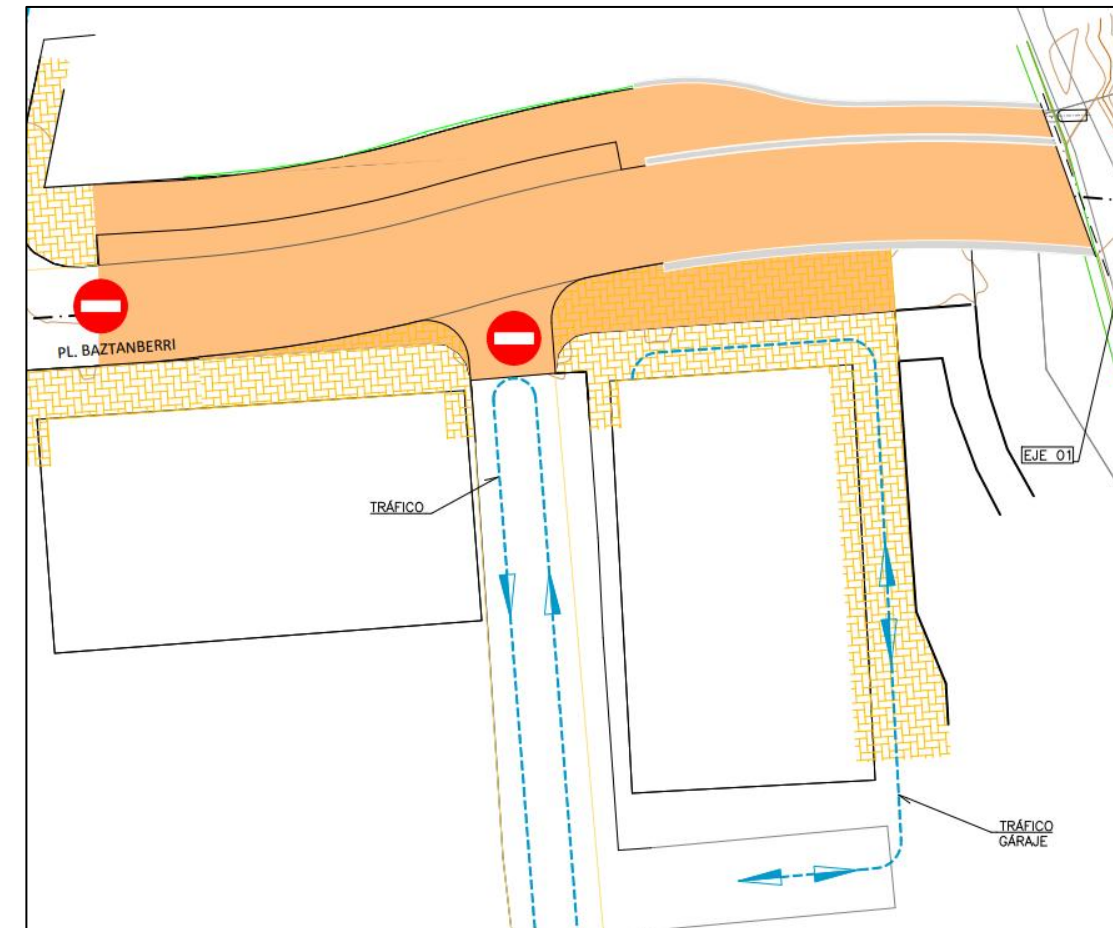


Imagen 4. Itinerario alternativo propuesto en tramo de la Pl. Baztanberri

4. NUEVA GLORIETA EN CALLE DE SANTIAGO (NA-8307)

La construcción de una nueva glorieta en la calle Santiago para la nueva conexión con la variante supondrá afección al tráfico rodado y al tránsito peatonal.

La limitación de espacio y la posibilidad de realizar los trabajos por fases no justifica la necesidad de ejecutar desvíos provisionales, por lo que se plantea la construcción de la glorieta en diferentes fases permitiendo así el mantenimiento del tráfico con la ayuda de señalización provisional y señalistas.

Las diferentes fases consideradas son las siguientes:

Fase 0: Situación actual, en la que el tráfico circula por la calle de Santiago con un carril para cada sentido.

Fase 1: Ejecución de la primera parte de la glorieta (lado derecho sentido Pamplona – Elizondo). En esta fase tan solo se afectará al tráfico para la entrada y salida de vehículos de obra de la zona de trabajos y al tránsito peatonal por el corte de la acera en esa margen de la carretera.

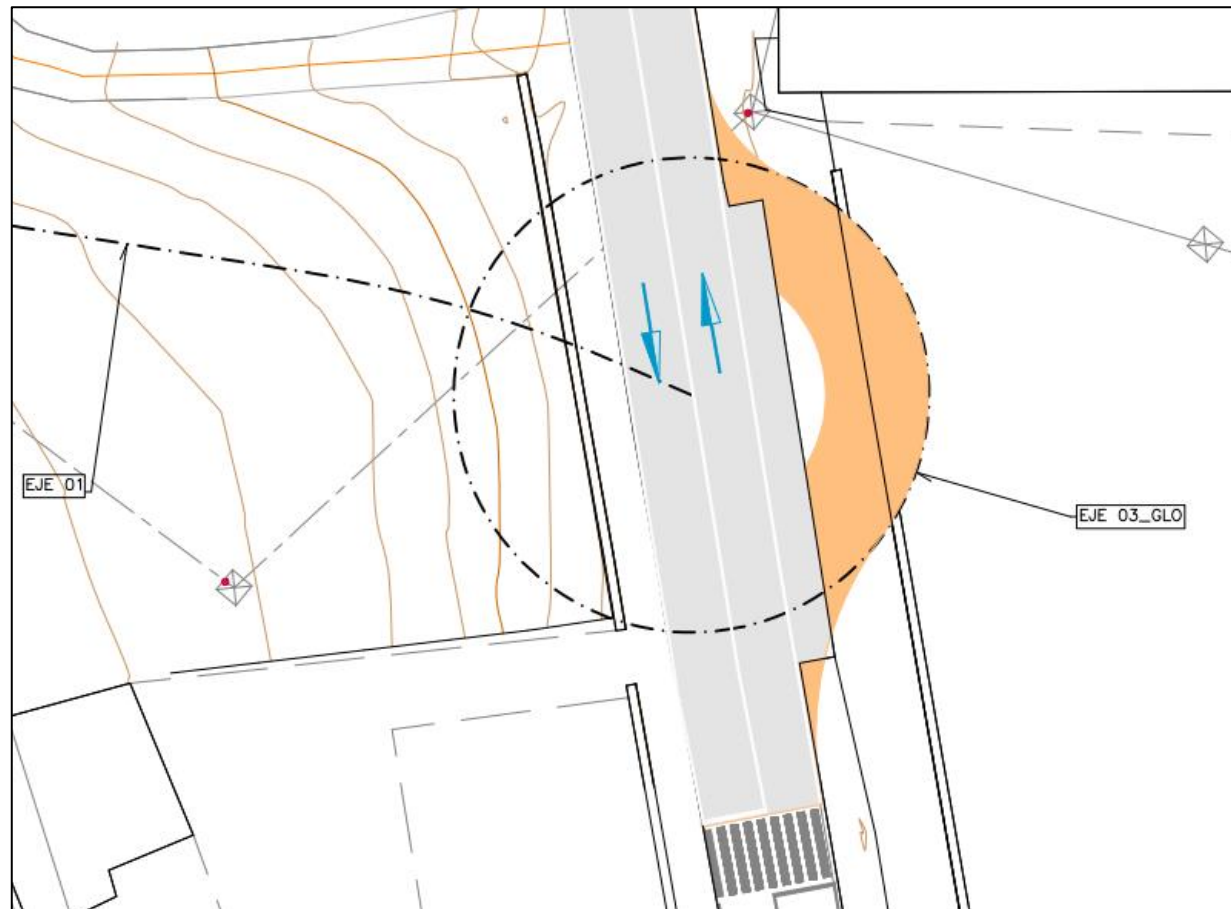


Imagen 5. Fase 1 de construcción de la glorieta

Fase 2: En esta fase se ejecutarán las cuñas de aglomerado necesarias para unir la rasante de la actual carretera con la parte de la glorieta ejecutada en la fase anterior. Para mantener el tráfico rodado en funcionamiento será necesario realizar estos trabajos por medias calzadas y dando paso alternativo a los vehículos mediante señalistas.

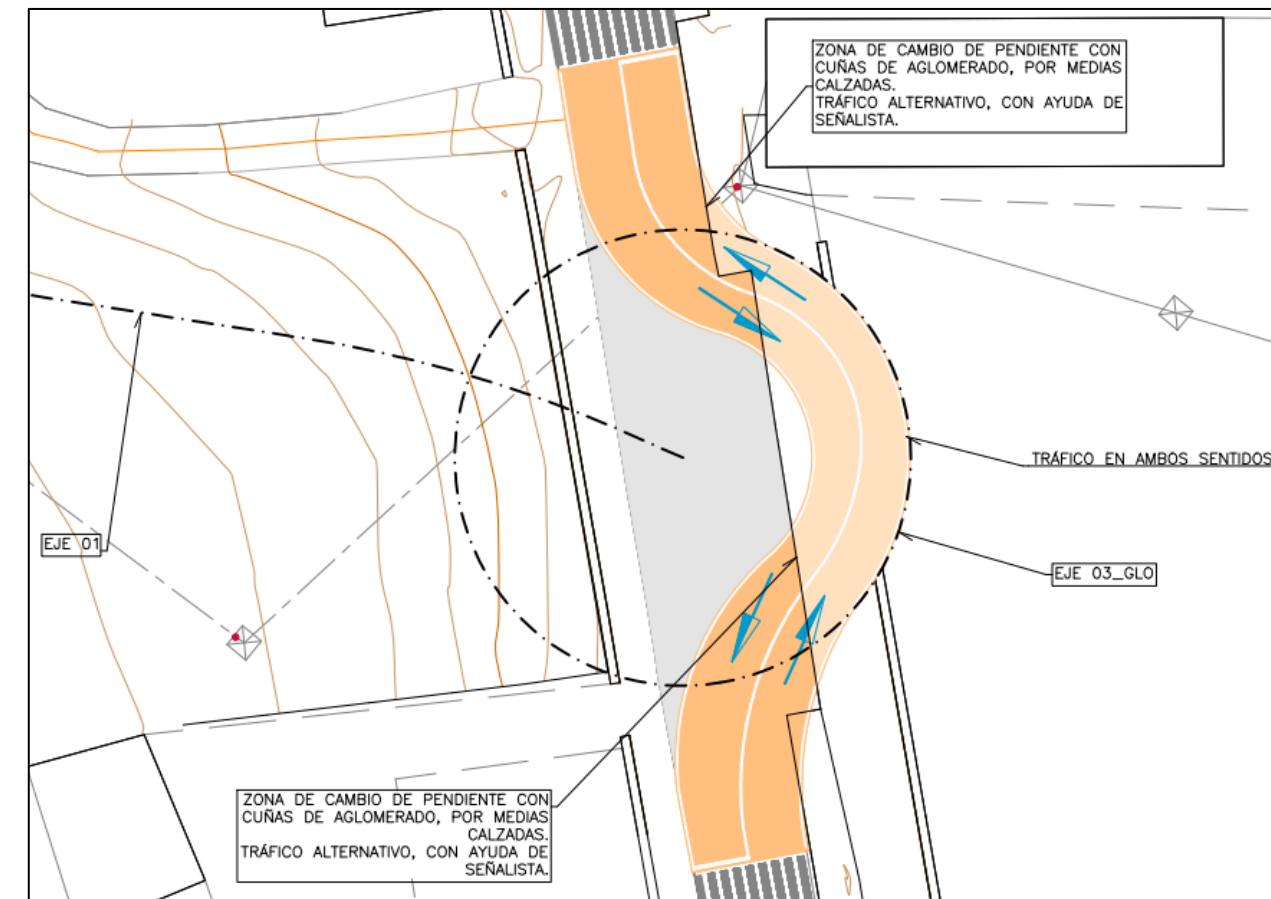


Imagen 6. Fase 2 de construcción de la glorieta

Fase 3: Ejecución del resto de la glorieta mientras el tráfico circula por la parte ya construida.

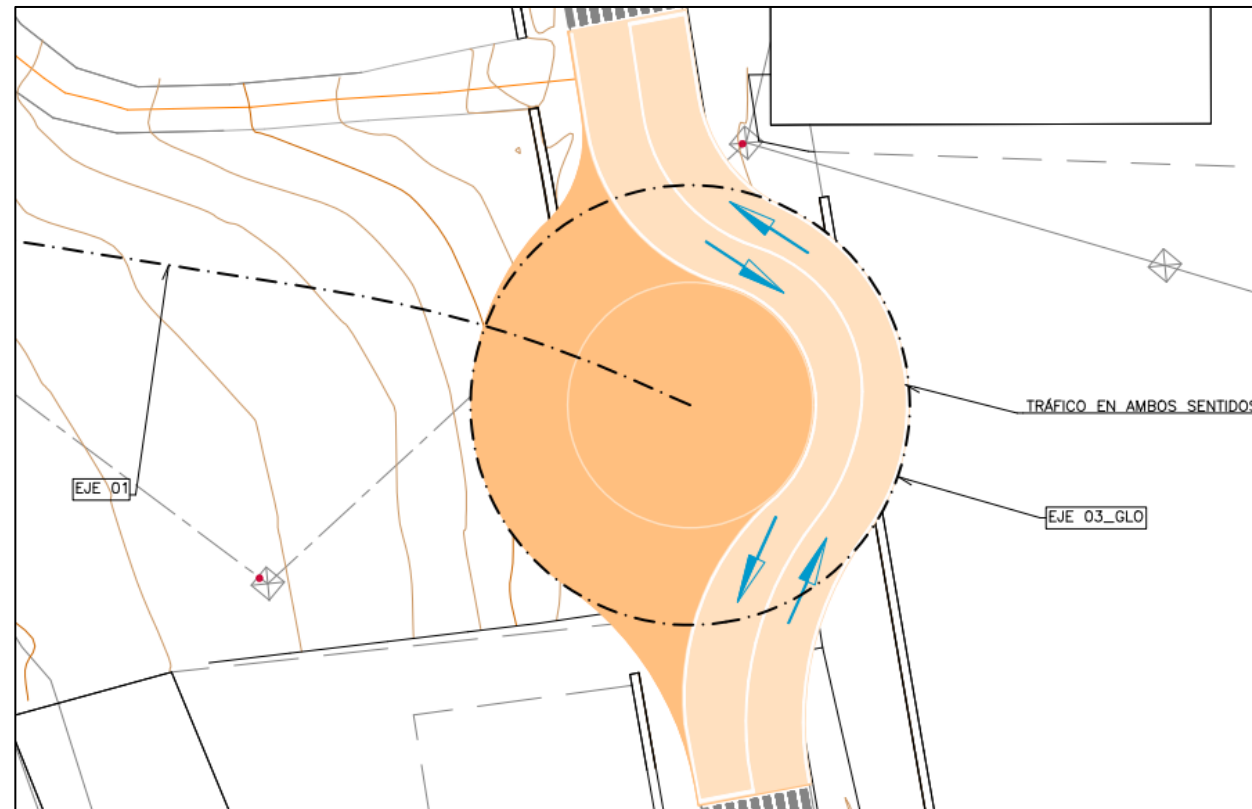


Imagen 7. Fase 3 de construcción de la glorieta

Fase 4: Apertura al tráfico de la glorieta completa.

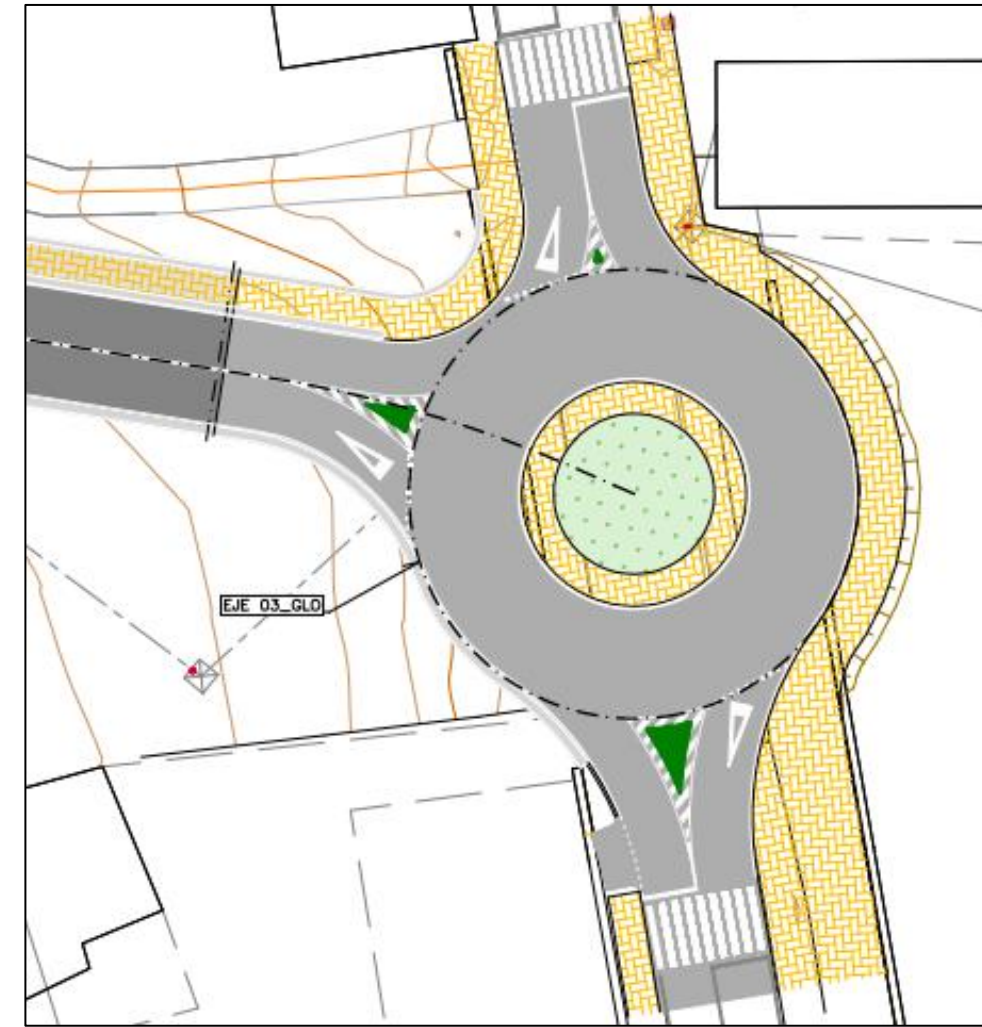
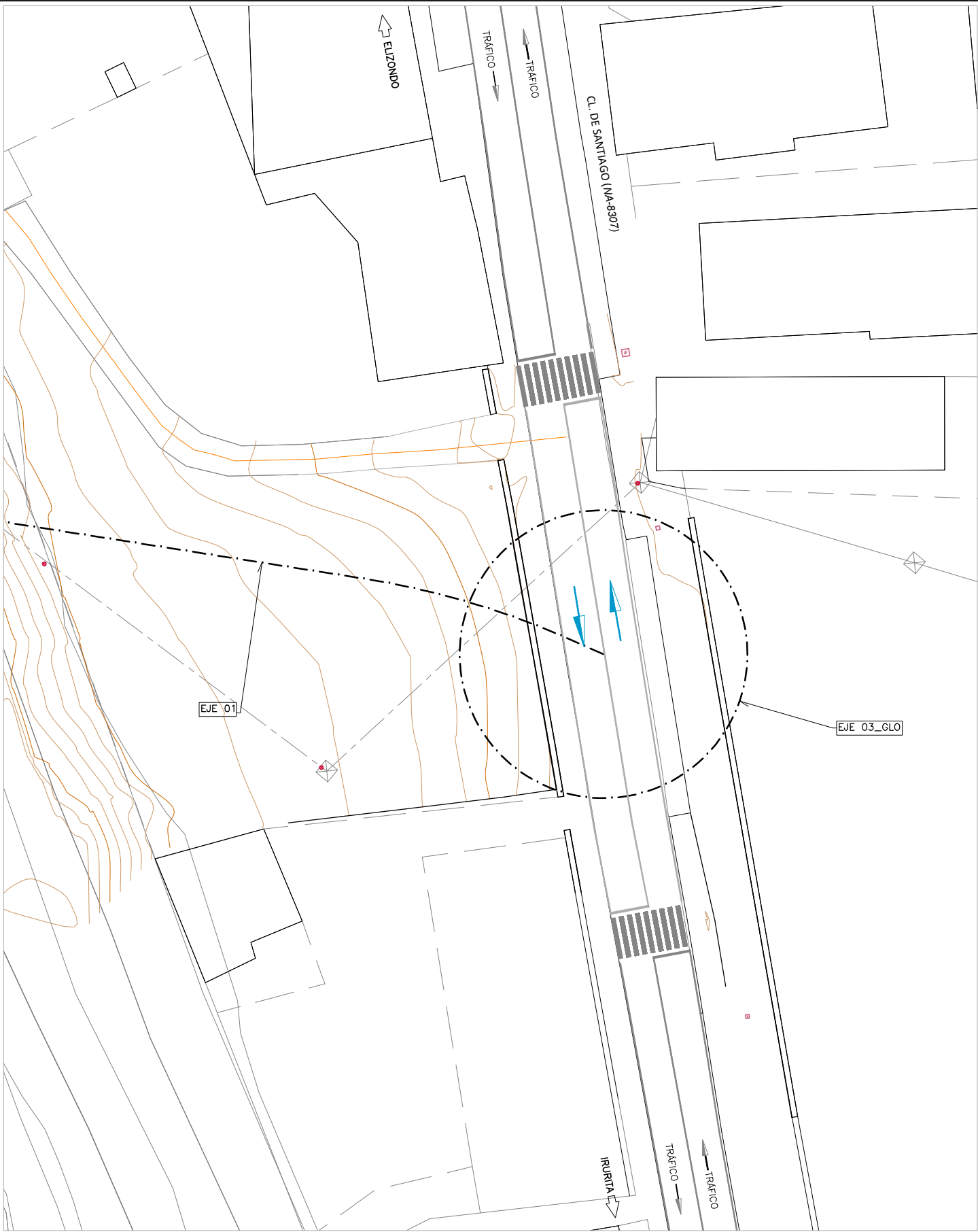
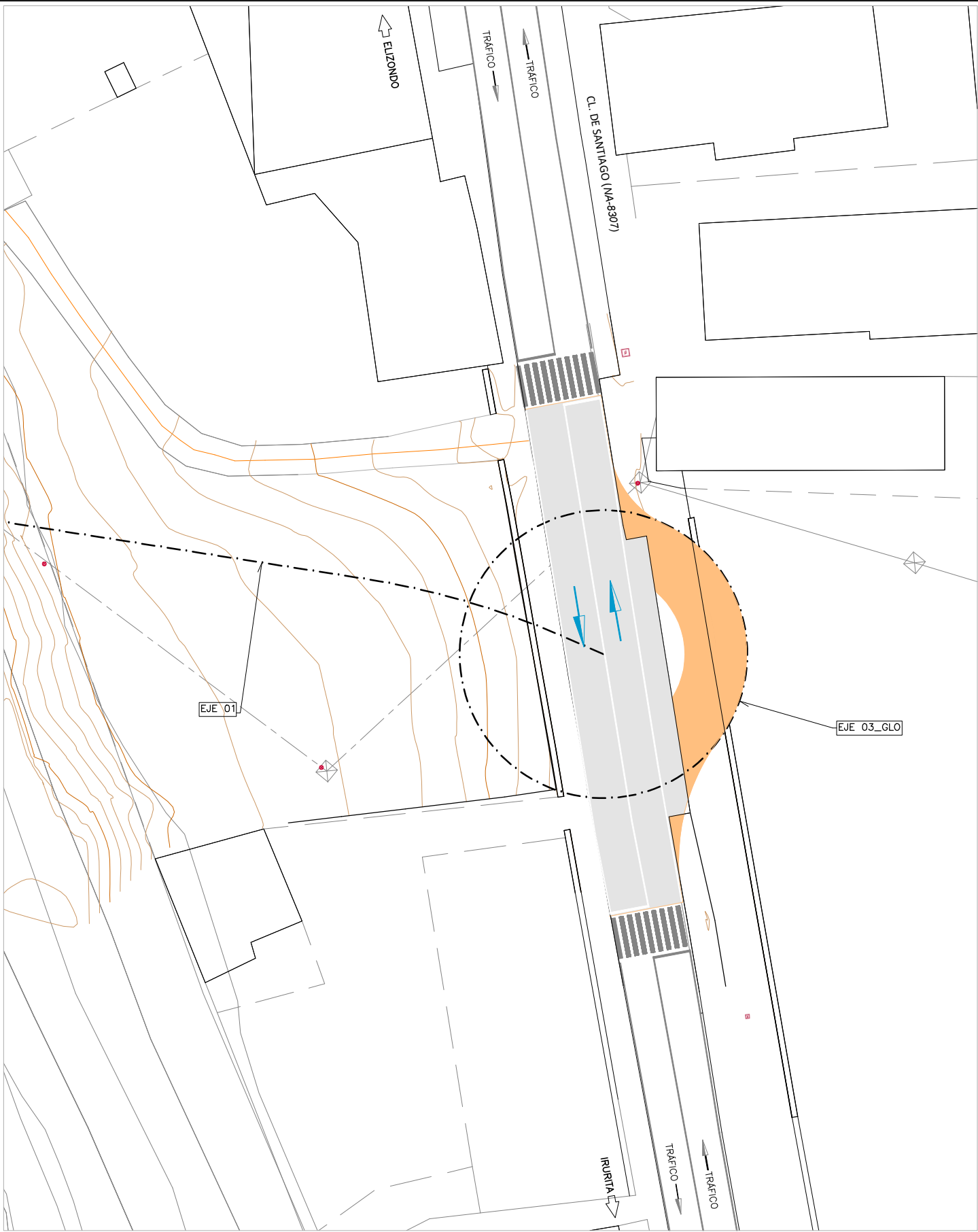


Imagen 8. Fase 4. Puesta en servicio de la nueva glorieta

5. PLANOS



ZONA CL. DE SANTIAGO (NA-8307) – FASE 0
PLANTA
– ESTADO ACTUAL

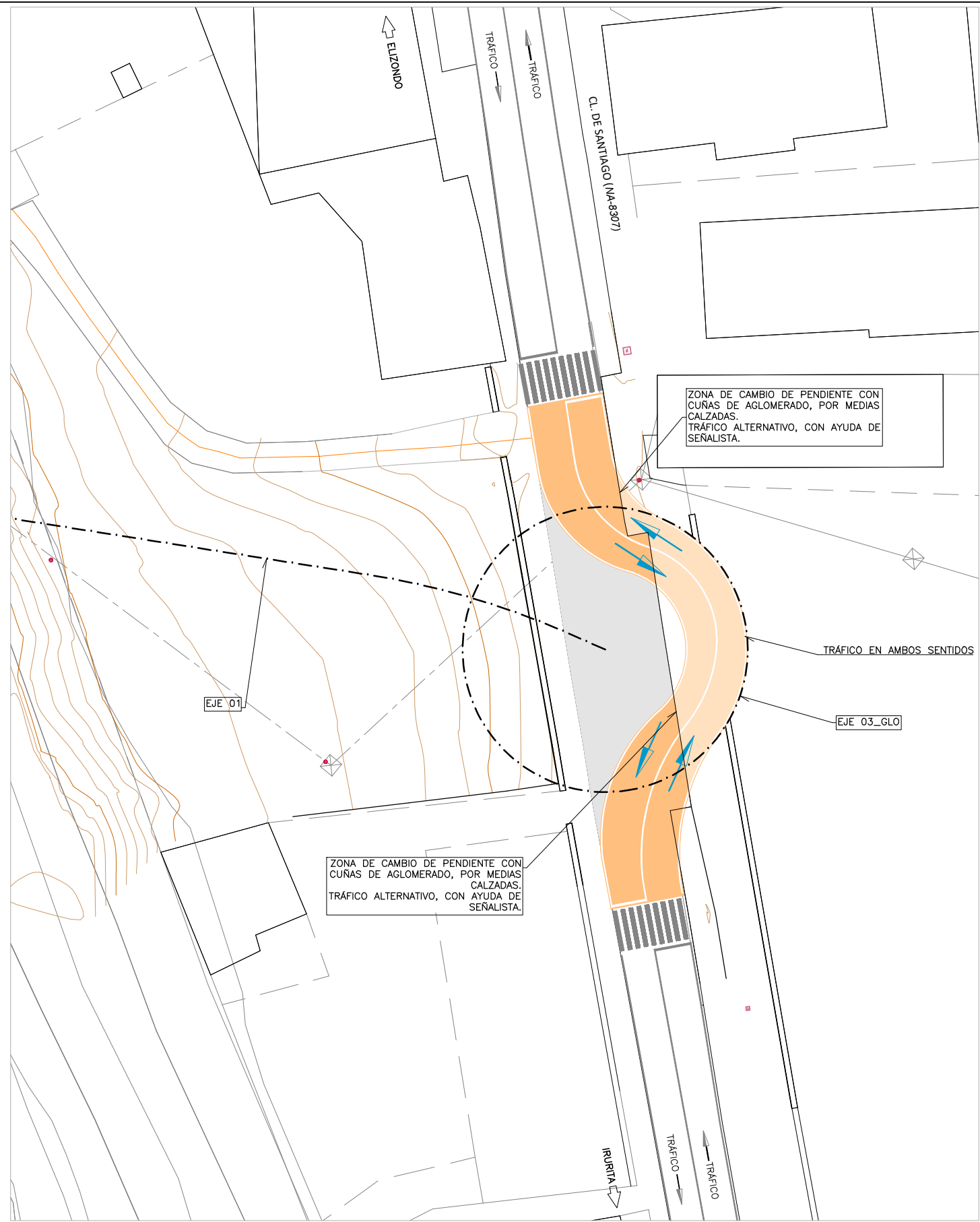


ZONA CL. DE SANTIAGO (NA-8307) – FASE 1
PLANTA
– SE EJECUTA LA PARTE DE LA GLORIETA EXTERIOR A LA CALZADA. SIN AFECCIÓN DIRECTA AL TRÁFICO

LEYENDA

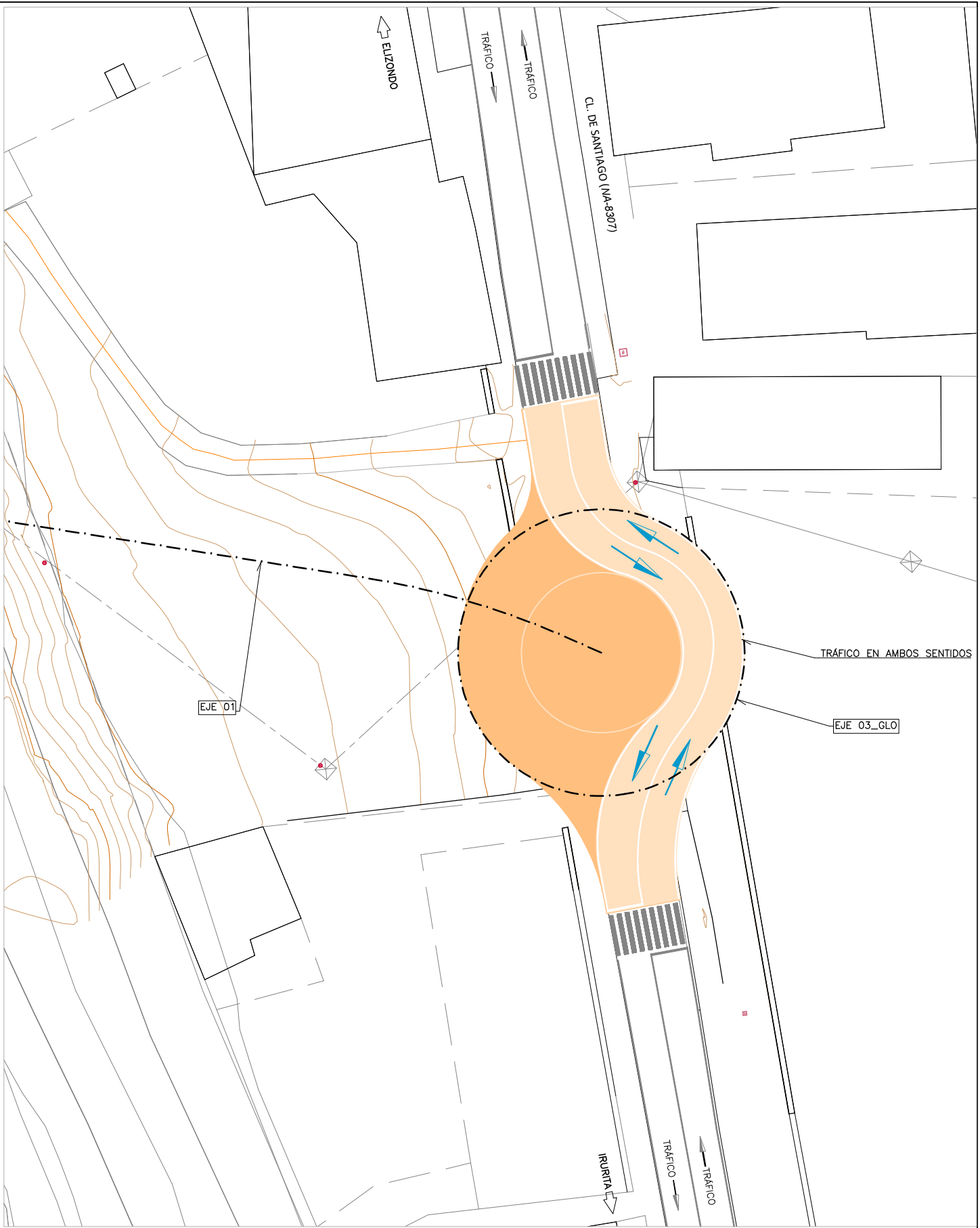
EN EJECUCIÓN.

EJECUTADO.



ZONA CL. DE SANTIAGO (NA-8307) – FASE 2
PLANTA

- SE CONTINUA MANTENIENDO EL TRÁFICO EN AMBOS SENTDOS MIENTRAS SE COMPLETA LA ROTONDA.
- SE MODIFICA LA RASANTE DE LA ACTUAL CALLE SANTIAGO CON CUÑAS DE AGLOMERADO, POR MEDIAS CALZADAS. MANTENIENDO EN ESA ZONA EL TRÁFICO ALTERNATIVO CON LA AYUDA DE SEÑALISTAS



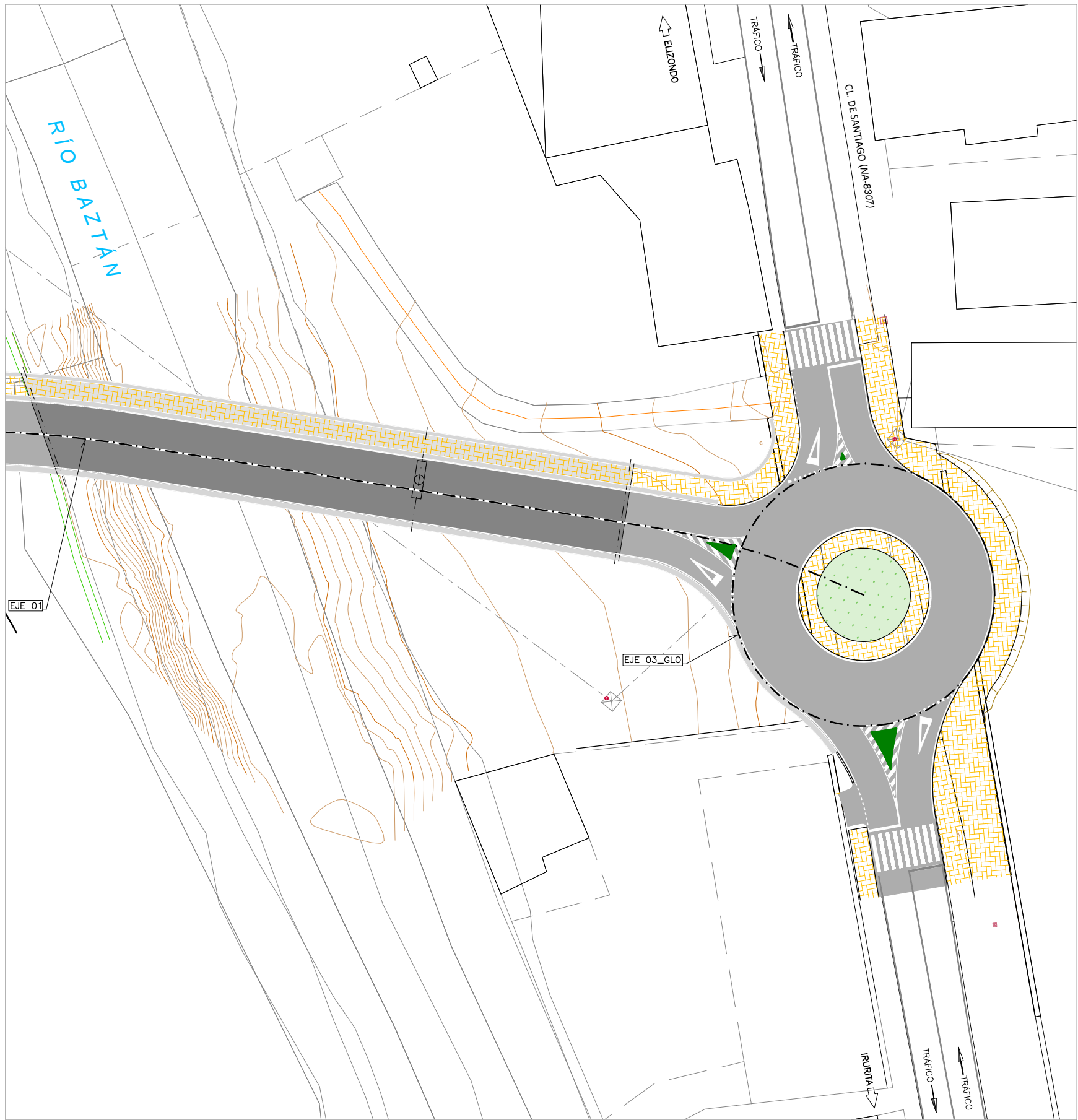
ZONA CL. DE SANTIAGO (NA-8307) – FASE 3
PLANTA

- SE COMPLETA LA EJECUCIÓN DE LA GLORIETA, PERMITIENDO EL TRÁFICO POR LA ZONA CONSTRUIDA, CON UN CARRIL POR SENTIDO.

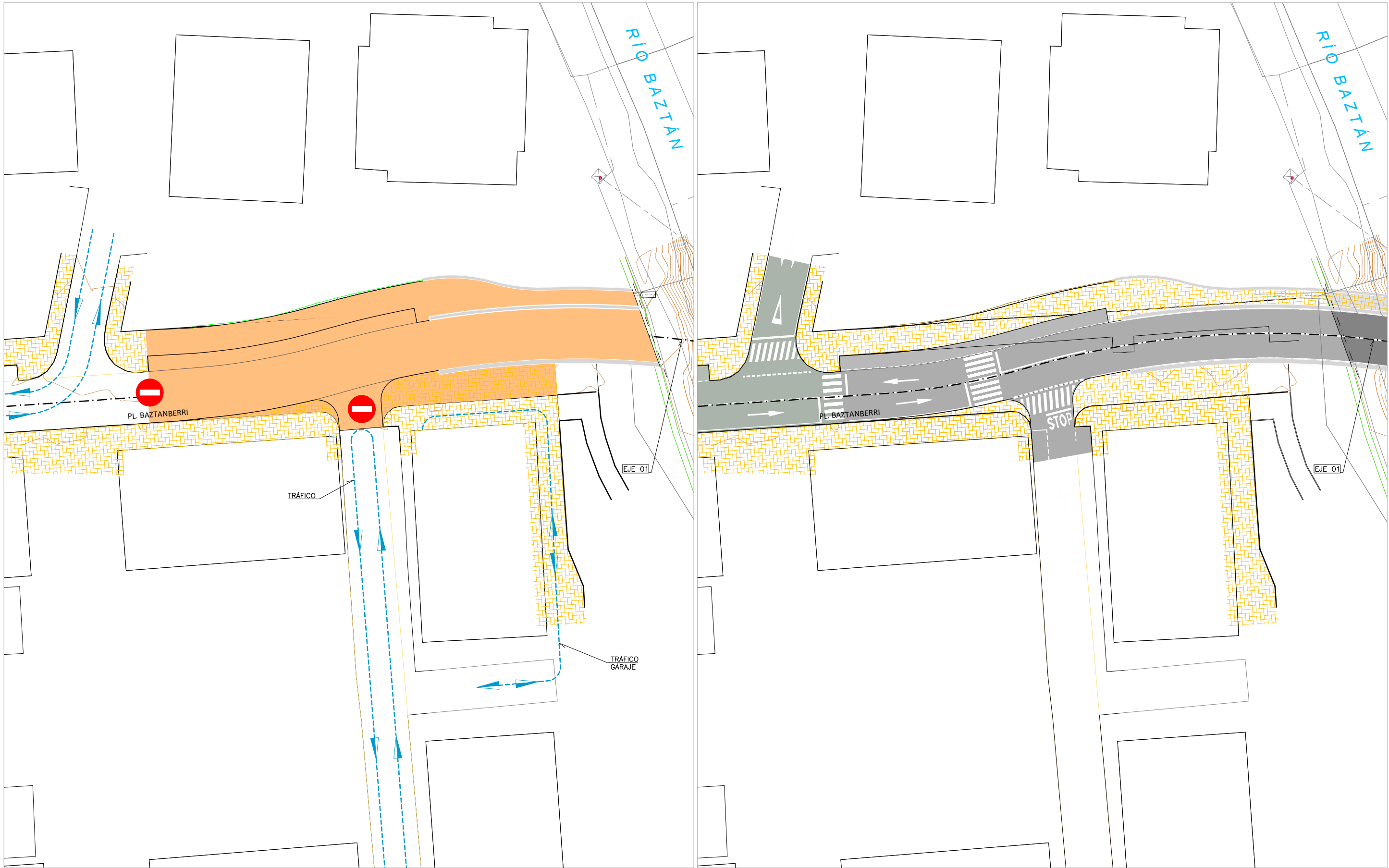
LEYENDA

- EN EJECUCIÓN.
- EJECUTADO.

0 PRIMERA EMISIÓN		23/12/2022
DESIGNACIÓN DEL PLANO: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA OBRA FASES (2)		PLANO 11-02
DOCUMENTO FECHA DICIEMBRE 2022		HOJA...1... DE...1...



ZONA CL. DE SANTIAGO (NA-8307) – FASE 4
PLANTA
– PUESTA EN SERVICIO, UNA VEZ CONCLUIDA LA OBRA.



ZONA PL. BAZTANBERRI – FASE 1
PLANTA
– SE CORTA EL ACCESO EN LA ZONA DE OBRA, Y SE HABILITA UN INTINERARIO ALTERNATIVO.

ZONA PL. BAZTANBERRI – FASE 2
PLANTA
– PUESTA EN SERVICIO, UNA VEZ CONCLUIDA LA OBRA.

LEYENDA

EN EJECUCIÓN.

EJECUTADO.



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ANEJO Nº11 ILUMINACIÓN

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. INTRODUCCIÓN.....2

2. ESTUDIO LUMÍNICO.3

2.1. LUMINARIA EMPLEADA PARA EL ESTUDIO.....3

2.2. ACOMETIDA ELÉCTRICA.....3

2.2.1. *Hoja de datos de luminarias.*3

2.2.2. *Escena exterior.*.....4

2.2.3. *Hoja de datos de báculo.*6

1. INTRODUCCIÓN.

El presente estudio de iluminación se ciñe al alumbrado de la rotonda. No es objeto de estudio lumínico la estructura para la que se ha previsto dotar de iluminación a la acera de aguas arriba del puente proyectado, mediante incorporaciones de iluminación led al pretil metálico de contención.

Para la realización del estudio se considera el uso de proyectores/luminarias fabricadas y diseñadas para entornos urbanos que permitan ser integradas en ubicaciones como la del proyecto en cuestión; en este caso las luminarias se colocarán por el exterior de la rotonda, para garantizar la intensidad lumínica necesaria, según la disposición indicada en planos.

Se ha optado por luminarias de tipo led de alto rendimiento lumínico, alta eficiencia energética y por tanto de menor consumo.

Deberán permitir flexibilidad en el montaje y Alta robustez IP66 + IK10.

Por otro lado, las luminarias deberán contar con disipadores de calor y control de la luz a través de equipos programables.

Dando cumplimiento a la siguiente normativa:

- Norma Luminaria: UNE EN 60598-1:2015 y UNE EN 60598-2-22:2015
- Norma driver: UNE EN 62384:2020 y UNE 61347-2-13:2012
- Norma de seguridad óptica: UNE EN 62471:2009 e IEC/TR 6247-2:2009
- Norma de requerimientos de rendimiento de luminarias LED: IEC-62722-2-1:2014
- Norma requerimientos de rendimiento de módulos LED: IEC-62717:2014
- Norma de compatibilidad electromagnética: UNE EN 55015:2013, UNE EN 61000-3-2:2014, UNE EN 61000-3-3:2013

2. ESTUDIO LUMÍNICO.

2.1. LUMINARIA EMPLEADA PARA EL ESTUDIO.

En vista de lo anterior y siguiendo el mismo criterio estético y de diseño de las luminarias empleados en numerosas infraestructuras y túneles se opta por realizar el estudio a modo de referencia con el modelo de luminarias de las siguientes características: Luminaria tipo proyector led, con potencia de 61,5 W y flujo de 8.000 lm. Regulable y fabricado con carcasa de aleación ligera de aluminio (u otro material a aprobar por Dirección Obra). Protección IP66 + IK10. Temperatura de color y otras características a elegir por la Dirección de Obra.

Báculo troncocónico en chapa de acero galvanizada de 8 m de altura para soporte de una luminaria

Queda a criterio del Director de Obra con la aprobación del Ayuntamiento de Elizondo, la elección de otras luminarias de similares características cumpliendo en todo caso la normativa vigente.

2.2. ACOMETIDA ELÉCTRICA.

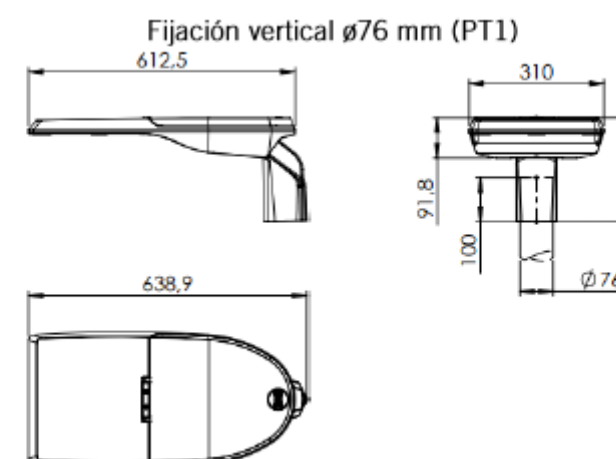
Se deberá realizar la nueva acometida eléctrica, y habrá de identificarse durante la obra mediante catas en la fase previa previas el punto más adecuado para dicha acometida. Inicialmente se ha previsto con la conexión a la red de varias de las luminarias perimetrales existentes en las aceras de la carretera NA-8307. Se ejecutará una zanja de 0,4 m de anchura x 0,8 m de profundidad con dos tubos de PVC de 110 mm de diámetro enterrados para el tendido del cable.

2.2.1. Hoja de datos de luminarias.

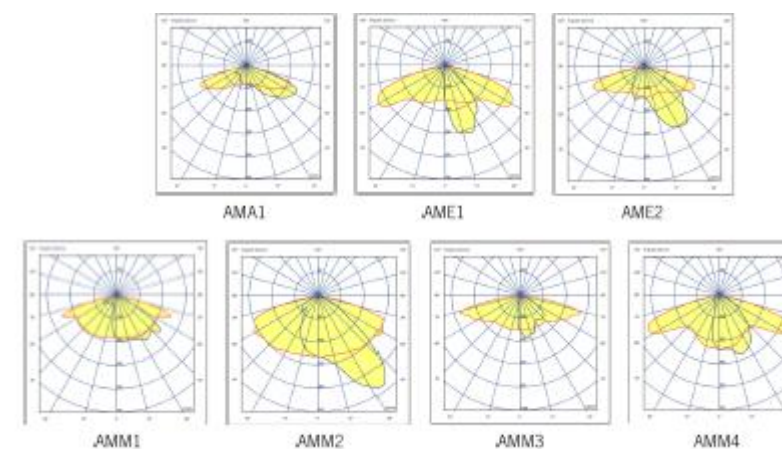


DIMENSIONES

DIMEN-



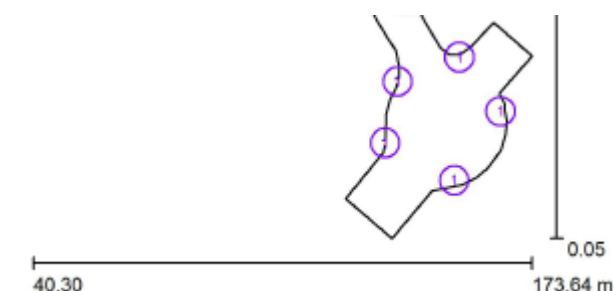
FOTOMETRÍA.



2.2.2. Escena exterior.

2.2.2.1. Datos de planificación.

CARACTERÍSTICAS LUMÍNICAS	
Paquete lumínico real	3.000lm hasta 20.100lm (21 - 161W)
Temperatura de color del LED	4.000K (Blanco Neutro, nw). 3.000K (Blanco Cálido, ww). 2.700K (Blanco Cálido, ww). 2.200K (Blanco Cálido, ww). Temperatura color ámbar, consultar.
Índice de reproducción cromática (CRI)	CRI>70. Consultar CRI80.
LEDs	Incorpora 32, 48 y 64 LEDs.
ULR/FHS	Entre 0,00% y 0,35%
Óptica	Lentes acrílicas de PMMA diseñadas especialmente para LEDs.
Distribuciones fotométricas	AMA1 => al. Longitudinal 70° ap. Transversal 65° (Tipo IV) AME1 => al. Longitudinal 65° ap. Transversal 15° (Tipo I) AME2 => al. Longitudinal 70° ap. Transversal 35° (Tipo II) AMM1 => al. Longitudinal 70° ap. Transversal 35°/50° (Tipo III) AMM2 => al. Longitudinal 60° ap. Transversal 35° (Tipo II) AMM3 => al. Longitudinal 75° ap. Transversal 5°/20° (Tipo III) AMM4 => al. Longitudinal 65° ap. Transversal 20° (Tipo II)
Control térmico LED	Disipación del calor por conducción, radiación y convección a través de un diseño para la tecnología LED.



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:1644

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. VKA.1.M.CC.008.3.032I.AMM1 VEKA Roadway luminaire (1.000) C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U.	7835	7835	61.5

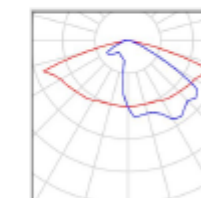
2.2.2.2. Lista de luminarias.

Proyecto elaborado por Julen Narbona
Teléfono 94 475 53 99
Fax
e-Mail euskadi@carandini.com

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

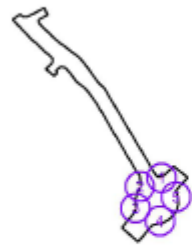
5 Pieza C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U.
VKA.1.M.CC.008.3.032I.AMM1 VEKA Roadway luminaire
Nº de artículo: VKA.1.M.CC.008.3.032I.AMM1
Flujo luminoso (Luminaria): 7835 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 7835 lm
Potencia de las luminarias: 61.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 71 96 100 100
Lámpara: 1 x C.LED 8000LM - 3000K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

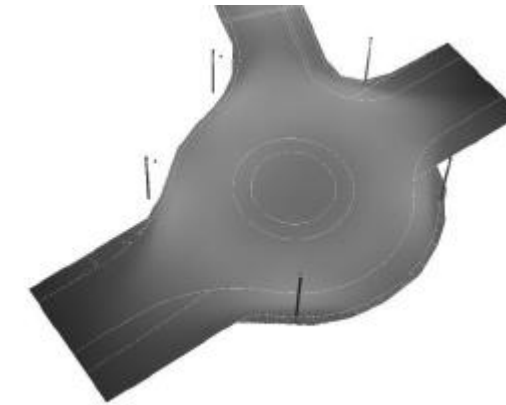


2.2.2.3. Coordenadas de luminarias.

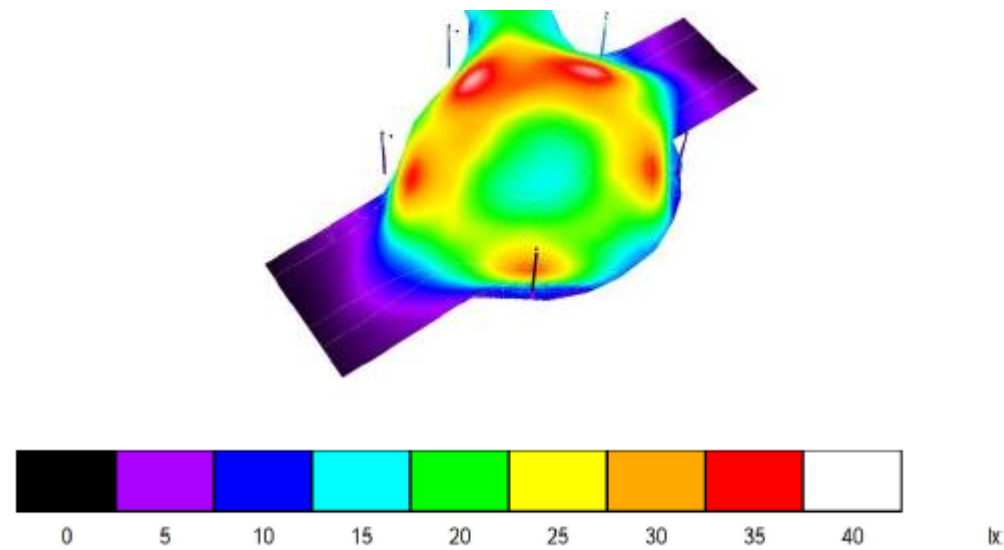
C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. VKA.1.M.CC.008.3.032I.AMM1 VEKA Roadway
luminaire
7835 lm, 61.5 W, 1 x 1 x C.LED 8000LM - 3000K (Factor de corrección 1.000).



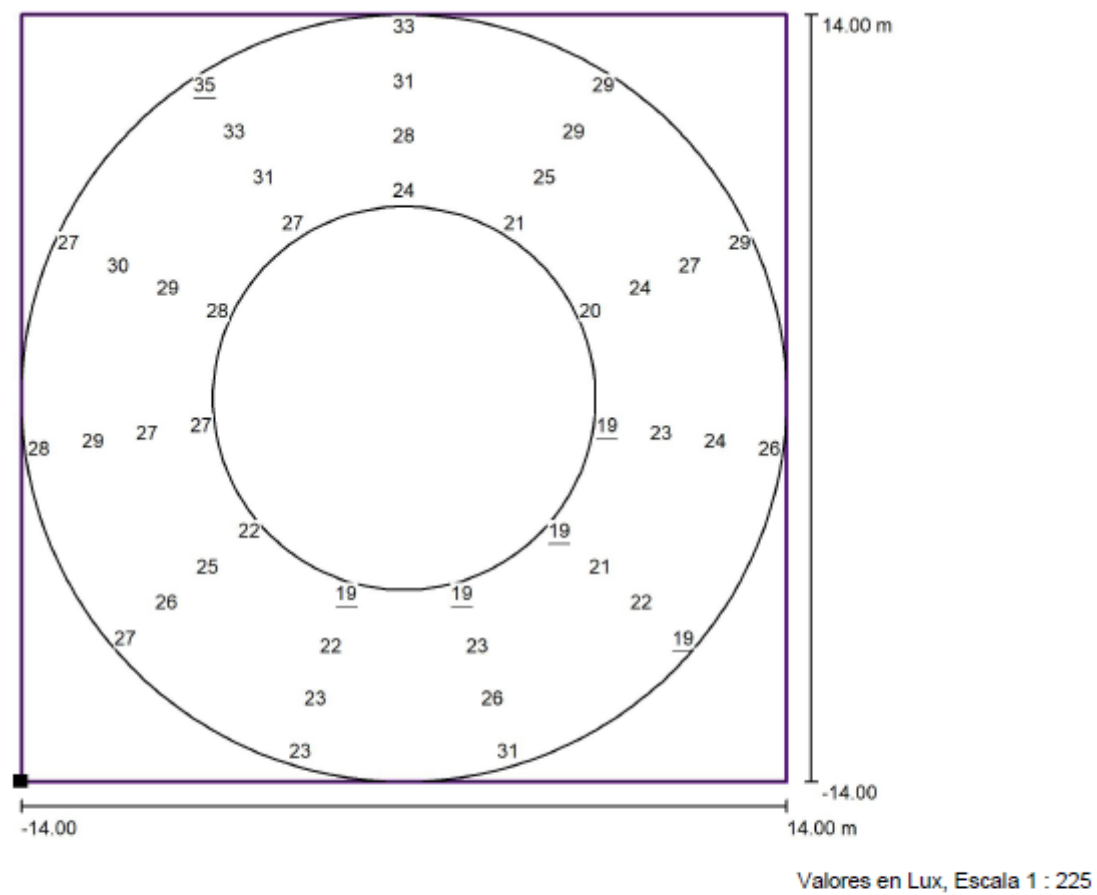
Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	154.241	48.258	8.000	10.0	0.0	175.0
2	137.717	41.800	8.000	10.0	0.0	-115.0
3	134.391	25.400	8.000	10.0	-0.9	-84.9
4	152.913	15.499	8.000	10.0	0.0	15.0
5	165.255	33.843	8.000	10.0	0.0	100.0



2.2.2.4. Rendering.

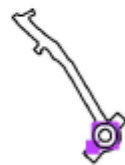


2.2.2.5. Gráfico de valores



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado: (135.200 m,
17.400 m, 0.000 m)

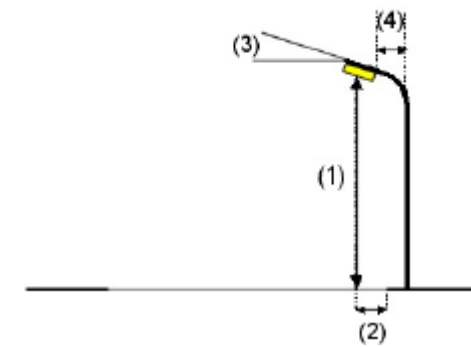


Trama: 11 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
26	19	35	0.72	0.53

2.2.3. Hoja de datos de báculo.

Perfil de la vía:



Altura de montaje (1): 8,0 m

Altura del punto de luz: 8,0 m

Inclinación del brazo (3): 0,0°

Longitud del brazo (4): 0,0 m



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ANEJO N°12 OBRAS COMPLEMENTARIAS

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
----------------------	---

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se indican los trabajos a realizar dentro del ámbito de las obras complementarias, que serán fundamentalmente la reposición del cerramiento a la parcela numerada como BA-7, polígono 16 parcela 258.

Dicha parcela tiene actualmente dos accesos y la construcción de la nueva glorieta en la calle de Santiago supone la supresión de uno de los accesos. En el presente proyecto de construcción se estima una partida presupuestaria para la reposición del cerramiento una vez pasada la glorieta.

También se contempla la colocación del cartel provisional informativo de la ejecución de las obras.



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ANEJO Nº13 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	3
2.1. ESTATAL.....	3
2.2. AUTONÓMICA.....	3
3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS	4
4. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	4
5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS IN SITU.....	5
6. ESTIMACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS.....	5
7. RETIRADA Y LIMPIEZA DE RESIDUOS AL FINALIZAR LAS OBRAS.....	8

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición se redacta en cumplimiento de R.D. 105/2008 del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición a nivel estatal, para el “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)”.

Los residuos de construcción y demolición suponen uno de los impactos más significativos de las obras por su gran volumen y su heterogeneidad. La primera razón reside en que acelera el ritmo de colmatación de los vertederos y eleva el número de transportes por carretera; la segunda, porque dificulta enormemente las opciones de valorización del residuo (ya que se incrementa el coste posterior del reciclaje).

La solución a esta problemática se basa en las recomendaciones del principio de jerarquía: reducir, reutilizar y reciclar. Sin embargo, este principio sólo es viable si se realiza una separación y recogida selectiva cuyas ventajas son las siguientes:

- Mediante la separación y recogida selectiva se reduce el volumen aparente de los residuos generados al disminuir los espacios huecos del contenedor.
- Se contribuye a dar una imagen de orden y de control general en la obra.
- Solamente mediante la separación y recogida selectiva se puede llevar a cabo una gestión responsable de los residuos peligrosos. Si un residuo peligroso contamina al resto de residuos, el conjunto debe gestionarse como peligroso.

Conforme a lo dispuesto en el art. 4, del citado real decreto, el productor de residuos de construcción y demolición deberá incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Los principales residuos generados en la obra serán los resultantes de la demolición de las calzadas y aceras de los viales situados a ambos lados del puente a construir sobre el río Baztán.

El presente Estudio de la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición tiene como finalidad la estimación de los residuos que se prevé producir en los trabajos directamente relacionados con la obra y servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Contratista. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra, por lo tanto, deberá incluir las previsiones detalladas para la separación, reutilización, recogida, transporte y valoración o eliminación segura de todos los residuos generados en la obra, sean estos inertes, asimilables a urbanos o peligrosos.

El Contratista (poseedor), por lo tanto, antes del inicio de las obras, deberá presentar un Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, que deberá someter a la aprobación de la Dirección Facultativa y de la propiedad.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Todos los residuos que se generen en la obra serán gestionados de acuerdo con lo dispuesto en la normativa vigente tanto estatal como de la Comunidad Foral de Navarra, siguiendo las directrices marcadas por el Plan de Residuos de Navarra 2017-2027.

2.1. ESTATAL

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la ley 2071986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento para la ejecución de la ley 20/1996, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante real decreto 833/1998 de 20 de julio.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Orden /2000, de 25 de octubre de 2000, Modifica anejo 1 del Real Decreto 45/1996, que regula aspectos relacionados con pilas y acumuladores que contengan materias peligrosas, y anexo I del Real Decreto 1406/1989, que impone límites a comercialización y uso de sustancias y preparados peligrosos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de Diciembre, por el que se regula la eliminación. De residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden 304/MAM/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero de 2005, Sobre Aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus Residuos.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos y Envases y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.

- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero de 2008, Sobre Pilas y Acumuladores y la Gestión Ambiental de sus Residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 975/2009, de 12 de junio de 2009, Sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio de 2009, Se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Real Decreto 943/2010, de 23 de julio de 2010, Se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Orden 795/2011, de 31 de marzo de 2011, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Ley 22/2011, de 28 de julio de 2011, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

2.2. AUTONÓMICA

- Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, sobre Residuos de Construcción y Demolición, en el que se introduce la fianza como un nuevo instrumento económico en la gestión de este tipo de residuos. Esta fianza se establecerá proporcionalmente en función del volumen de RCD generados, y estará destinada a cubrir posibles responsabilidades del productor y del poseedor por el incumplimiento de las obligaciones en la gestión de dichos residuos.
- Ley Foral 17/2020, de 17 de diciembre, reguladora de las actividades de Incidencia Ambiental, la cual tiene por objeto regular las distintas formas de intervención de las administraciones públicas de Navarra para la prevención, reducción de la contaminación y el impacto ambiental sobre la atmósfera, el agua, el suelo, el paisaje así como sobre el medio natural, de determinadas actividades públicas o privadas, como PRN 2017-2027 14 DICIEMBRE 2016 CAP 02 Marco de referencia y principios de planificación Página 5 de 27

medio de alcanzar la máxima protección posible del medio ambiente en su conjunto. Mediante esta norma se establece un control administrativo ambiental previo a la instalación y puesta en marcha de determinadas instalaciones, proyectos y actividades y posterior, en su funcionamiento, puesta en marcha o ejecución; garantiza la colaboración y coordinación de las diferentes administraciones públicas; así como simplifica los procedimientos autorizatorios en materia ambiental y tratar de garantizar que son los más cortos y seguros posibles.

- Ley Foral 11/2012, de 21 de junio, de Transparencia y Gobierno Abierto.
- Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de Residuos y su Fiscalidad.

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Como medidas generales se han de tener presentes las siguientes indicaciones:

- Optimización de la cantidad de materiales, ajustándolos a los estrictamente necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de encarecer, origina la aparición de sobrantes de construcción.
- Acopios de materiales fuera de las zonas de tránsito, de modo que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su uso o transporte, con el fin de evitar que la rotura de piezas origina la producción de nuevos residuos.
- El personal de la obra deberá ser consciente de la importancia de reducir la cantidad de residuos en la medida de lo posible, y deberá estar correctamente formado y sensibilizado en materia medioambiental.
- No se permitirá el lavado de las cubas de los camiones hormigonera en el recinto de la obra, sino que se deberán volver a la planta de la que provengan, pues está preparada y dispone de lugares adecuados para realizar las operaciones de lavado de sus cubas sin peligro de vertidos accidentales de agua alcalinizada (agua con lechada de cemento).
- Se impedirán en obra las malas prácticas en general, que de forma indirecta puedan originar residuos imprevistos como el derroche del material.

4. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

A continuación, se identifican las fuentes de generación de residuos, identificando las distintas naturalezas de residuo generado y una estimación de su volumen y peso.

En esta estimación de recursos no se prevé la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

Para un mayor entendimiento del origen de los residuos identificados en este epígrafe, se incluye una relación de las actuaciones contempladas en el presente proyecto:

- Demoliciones de firmes (calzadas y aceras), muros y desmontaje de cerramientos.
- Movimiento de tierras: excavaciones localizadas y formación de terraplenes.
- Construcción de muros y estructuras de hormigón armado.
- Construcción de tablero mixto formado por acero estructural y hormigón armado postesado.
- Extendido de capas granulares (zahorra) y de mezclas bituminosas.
- Colocación de señalización vertical y sistemas de contención.
- Pintado de marcas viales.
- Extendido de tierra vegetal y plantaciones.
- Reposición de servicios afectados: canalizaciones, postes eléctricos y tendido de cables.
- Limpieza de las obras.

El poseedor de los residuos (contratista) deberá hacer constar en documento fehaciente la cantidad de estos residuos, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, los tipos de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y a partir de la Decisión de la Comisión de 3 de mayo de 2000 (2000/532/CE), que ha sido modificada por la Decisión de 16 de enero de 2001 (2001/118/CE) y por la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 (2014/955/UE), y la identificación del gestor de las operaciones de destino. En el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación al que se destinarán los residuos.

La estimación de residuos a generar, se indica la siguiente tabla.

DEMOLICIÓN				
Residuo	Volumen generado (m³)	Coefficiente de esponjamiento	Volumen a gestionar (m³)	Peso (Tn)
Metal	0,200	4,000	0,800	6,280
Cerámica (f ladrillo)	3,000	1,500	4,500	8,100
Mortero (f. ladrillo)	3,000	1,400	4,200	10,500
Hormigón	240,538	1,500	360,807	902,018
Vegetación	363,950	1,300	473,135	23,184
Aglomerado	333,820	1,300	433,965	1.041,517
Tierras	799,380	1,300	1.039,194	1.454,872
Plásticos	2,000	1,200	2,400	3,600
Madera	2,000	1,200	2,400	1,320
CONSTRUCCIÓN				
Residuo	Volumen construcción (m³)	Coefficiente de mermas o despuntes	Volumen a gestionar (m³)	Peso (Tn)
Resinas	0,655	5%	0,033	0,069
Hormigón	1.255,680	5%	62,784	156,960
Esmaltes/riegos	2,177	2%	0,044	0,035
Material plástico	10,000	5%	0,500	0,750
Ladrillo	10,000	2%	0,200	0,360
Acero (kg)	202.834,370	5%	10.141,719	10,142
Aglomerado	194,736	0,1%	0,195	0,273
Madera	20,000	5%	1,000	0,550

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS IN SITU

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior. Mientras estos residuos permanezcan en el poder de la constructora, deberá mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación, tal y como se ha comentado en el capítulo anterior.

Para separar los residuos generados se dispondrán de contenedores adecuados cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico.

Se prevé minimizar la zona de acopios de residuos de hormigón y pavimento asfaltado mediante el traslado inmediato de los escombros derivados de las demoliciones y fresado a un centro autorizado de tratamiento de estos residuos.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado por el Gobierno de Navarra de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

Se proponen el siguiente gestor autorizado, con instalaciones próximas a la zona de las obras:

VERTEDERO	IDENTIFICACIÓN	LOCALIDAD	CONTACTO	DISTANCIA A LA OBRA
CONSTRUCCIONES SOBRINO - PLANTA TRATAMIENTO Y TRANSFERENCIA RCD	NIMA: 3105009064	Oronoz-Mugairi	948592111	6 km

En el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

6. ESTIMACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS

En cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 105/2008, a continuación, se incluye el listado de los residuos que van a generarse durante las obras de reparación del conjunto de las estructuras del proyecto.

El inventario se ha realizado a partir de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y a partir de la Decisión de la Comisión de 3 de mayo de 2000 (2000/532/CE), que ha sido modificada por la Decisión de 16 de enero de 2001 (2001/118/CE) y por la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 (2014/955/UE).

CÓDIGO	TIPOS DE RESIDUOS					
1	Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales					
01 04	Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos.	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
01 04 07*	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos.		X	0,000	0,000	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.		X	0,000	0,000	
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.		X	0,000	0,000	
01 04 10	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07.		X	0,000	0,000	
01 04 11	Residuos de la transformación de potasa y sal gema distintos de los mencionados en el código 01 04 07.		X	0,000	0,000	
01 04 12	Estériles y otros residuos del lavado y limpieza de minerales distintos de los mencionados en el código 01 04 07 y 01 04 11.		X	0,000	0,000	
01 04 13	Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.		X	0,000	0,000	

CÓDIGO	TIPOS DE RESIDUOS					
01 04 99	Residuos no especificados en otra categoría.		X	0,000	0,000	
17	Residuos de construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)					
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
17 01 01	Hormigón	X		423,591	1.058,978	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.
17 01 02	Ladrillos	X		4,700	8,460	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.		X	0,000	0,000	
17 01 06	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.			0,000	0,000	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	X		4,200	10,500	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.
17 02	Madera, vidrio y plástico	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
17 02 01	Madera.	X		3,400	1,870	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.
17 02 02	Vidrio.		X	0,000	0,000	
17 02 03	Plástico.	X		2,900	4,350	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.
17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.		X	0,000	0,000	
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.		X	0,000	0,000	

CÓDIGO	TIPOS DE RESIDUOS					
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	X		434,160	1041,789	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.		X	0,000	0,000	
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
17 04 01	Cobre, bronce, latón.		X	0,000	0,000	
17 04 02	Aluminio.		X	0,000	0,000	
17 04 03	Plomo.		X	0,000	0,000	
17 04 04	Zinc.		X	0,000	0,000	
17 04 05	Hierro y acero.	X		2,092	16,422	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.
17 04 06	Estaño.		X	0,000	0,000	
17 04 07	Metales mezclados.		X	0,000	0,000	
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.		X	0,000	0,000	
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.		X	0,000	0,000	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.		X	0,000	0,000	
17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
17 05 03	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas		X	0,000	0,000	
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	X		1.039,194	1.454,872	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas		X	0,000	0,000	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05		X	0,000	0,000	

CÓDIGO	TIPOS DE RESIDUOS					
17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas		X	0,000	0,000	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		X	0,000	0,000	
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
17 06 01'	Materiales de aislamiento que contienen amianto.		X	0,000	0,000	
17 06 03'	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.		X	0,000	0,000	
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 170601 y 170603		X	0,000	0,000	
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto (6).		X	0,000	0,000	
17 08	Materiales de construcción a partir de yeso.	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.		X	0,000	0,000	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.		X	0,000	0,000	
17 09	Otros residuos de construcción y demolición	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.		X	0,000	0,000	

CÓDIGO	TIPOS DE RESIDUOS					
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (sellantes con PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).		X	0,000	0,000	
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.		X	0,000	0,000	
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901,170902 y 170903.		X	0,000	0,000	
20	Residuos municipales incluidas las fracciones recogidas selectivamente					
20 01	Fracciones recogidas selectivamente	SI	NO	VOLUMEN (m ³)	PESO (t)	DESTINO
20 01 27*	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas que contienen sustancias peligrosas		X	0,000	0,000	
20 01 28	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas distintos de los especificados en el código 200127.	X		0,076	0,104	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.
20 02	Residuos de parques y jardines	SI	NO	VOLUMEN (m ³)	PESO (t)	DESTINO
20 02 01	Residuos biodegradables	X		473,135	23,184	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.

Se prestará especial atención a los restos procedentes de las diferentes unidades de obra tales como embalajes, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, utillaje, herramientas o equipos manuales, etc.

En todo caso, posteriormente a la finalización de las obras, todos los residuos serán gestionados adecuadamente según la legislación vigente dependiendo de la clasificación y tipo de residuo.

7. RETIRADA Y LIMPIEZA DE RESIDUOS AL FINALIZAR LAS OBRAS

Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una limpieza pormenorizada de la zona, retirando y transportando a vertedero o punto limpio de reciclaje todos aquellos residuos de carácter artificial existente en la zona de actuación.



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ANEJO N°14 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. CUMPLIMIENTO DE LA DIA.....	3
2.1. LOCALIZACIÓN DE VERTEDEROS E INSTALACIONES AUXILIARES.....	3
2.2. PROTECCIÓN DE LA FAUNA Y LA VEGETACIÓN.....	4
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES.....	7
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	7
3.2. ESTUDIO DE LOS RESIDUOS PROCEDENTES DE LA OBRA.....	8
3.3. ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS.....	11
3.4. LOCALIZACIÓN DEL PARQUE DE MAQUINARIA Y DE LAS ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES.....	12
4. ENCUADRE AMBIENTAL.....	13
4.1. CLIMA.....	13
4.2. FLORA.....	14
4.3. FAUNA.....	15
4.4. HIDROLOGÍA.....	17
4.5. PAISAJE.....	18
4.6. PATRIMONIO.....	18
4.7. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	18
4.8. PESCA.....	19
4.9. ESPACIOS PROTEGIDOS.....	19
5. PRINCIPALES AFECCIONES AL MEDIO.....	21
5.1. PRINCIPALES AFECCIONES.....	21
5.2. VALORACIÓN DEL IMPACTO.....	21
5.2.1. Sobre el agua.....	21
5.2.2. Sobre la calidad del aire.....	21
5.2.3. Sobre el suelo.....	21
5.2.4. Sobre la fauna.....	22
5.2.5. Sobre la flora.....	22
5.2.6. Sobre el paisaje.....	22
5.2.7. Sobre la población.....	22
5.2.8. Sobre la pesca.....	22
5.2.9. Sobre el patrimonio arqueológico.....	22
5.2.10. Sobre el LIC ES2200023 "Río Baztan y Regata Artesiaga".....	22
6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	23
6.1. MEDIDAS GENERALES.....	23
6.2. LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS AUXILIARES.....	23
6.3. MEDIO FÍSICO.....	23
6.3.1. Calidad atmosférica.....	23
6.3.2. Situación fónica.....	24
6.3.3. Aspectos geológicos. Protección del suelo.....	24
6.3.4. Hidrología.....	25

6.4. MEDIO BIOLÓGICO.....	26
6.4.1. Vegetación.....	26
6.4.2. Fauna.....	30
7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	31
7.1. MISIONES DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL.....	31
7.1.1. Misiones del Contratista.....	31
7.1.2. Misiones de la Dirección de Obra.....	32
7.2. ACTUACIONES DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL.....	32
7.2.1. Condicionado ambiental.....	32
7.2.2. Control durante la fase de obras.....	36
7.2.3. Control durante la fase de explotación.....	38
7.2.4. Informes técnicos del Plan de Vigilancia Ambiental.....	38
7.2.5. Manual de buenas prácticas ambientales.....	38
8. PLANOS.....	40

1. INTRODUCCIÓN

Es objeto del presente Anejo es definir las actuaciones de carácter ambiental encaminadas a la integración ecológica y paisajística de este proyecto, así como las medidas preventivas o correctoras destinadas a minimizar las afecciones que este proyecto puede causar al entorno y, que se llevarán a cabo tanto en la fase de construcción como de puesta en servicio junto con el programa de vigilancia ambiental necesario para controlar su efectividad.

Se analizarán las condiciones establecidas en la DIA y a continuación las medidas preventivas y correctoras necesarias

Por ello, tras la descripción de los principales antecedentes de carácter ambiental, se realiza una descripción de las principales actuaciones del proyecto.

La estructura del documento continua con una descripción de los principales factores ambientales conformadores del ecosistema que podrían verse afectados por la ejecución de las obras, definiendo para cada uno de ellos las medidas preventivas y correctoras a adoptar.

En último lugar, se establece un Programa de Vigilancia Ambiental cuya función es garantizar las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras contenidas en el proyecto. La principal misión de este Programa de Vigilancia Ambiental es supervisar y comprobar que las actuaciones medioambientales a realizar se llevan a cabo de manera correcta, por lo que se incluyen una serie de pautas a tener en cuenta por la Empresa Constructora correspondiente.

2. CUMPLIMIENTO DE LA DIA

Con fecha 28 de noviembre de 2007, por Resolución (Resolución 2445/2007) del Director General de Medio Ambiente y Agua se formula Declaración de Impacto Ambiental sobre el 'Estudio Informativo de la construcción de la carretera N-121-B, Tramo Irurita-Elizondo', promovido por el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones. Esta resolución fue publicada con fecha 11 de enero de 2008 en el nº 5 del Boletín Oficial de Navarra.

Aunque el ámbito de actuación del presente proyecto se reduce a la construcción de una estructura sobre el Río Baztán que permita la conexión entre la Variante Irurita Elizondo con la NA-8307, se describirán en los siguientes puntos, el cumplimiento de los condicionantes de la DIA que puedan ser de aplicación en este tramo.

2.1. LOCALIZACIÓN DE VERTEDEROS E INSTALACIONES AUXILIARES.

“El proyecto constructivo deberá integrar la zona propuesta para vertedero que deberá contar con proyecto de restauración. En el caso de que los excedentes superen el volumen previsto y se precisen nuevos vertederos de tierras o la ampliación del propuesto será preciso tramitar la correspondiente Autorización de Afecciones Ambientales, de acuerdo a lo dispuesto en el Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento que desarrolla la Ley Foral 4/2005 por tratarse de una actuación recogida en el anejo 2C, apartado O de la citada norma.”

En este caso este apartado no aplica, dado que el volumen de tierra y material sobrante de las excavaciones, cajeados o demoliciones no hace necesario la apertura de un nuevo vertedero, sino que podría ser transportado al posible gestor de residuos autorizado:

VERTEDERO	IDENTIFICACIÓN	LOCALIDAD	CONTACTO	DISTANCIA A LA OBRA
CONSTRUCCIONES SOBRINO - PLANTA TRATAMIENTO Y TRANSFERENCIA RCD	NIMA: 3105009064	Oronoz-Mugairi	948592111	6 km

Tabla 1. Posible vertedero a utilizar en la obra.

En la siguiente imagen se adjunta la localización del vertedero a utilizar y la zona de estudio.

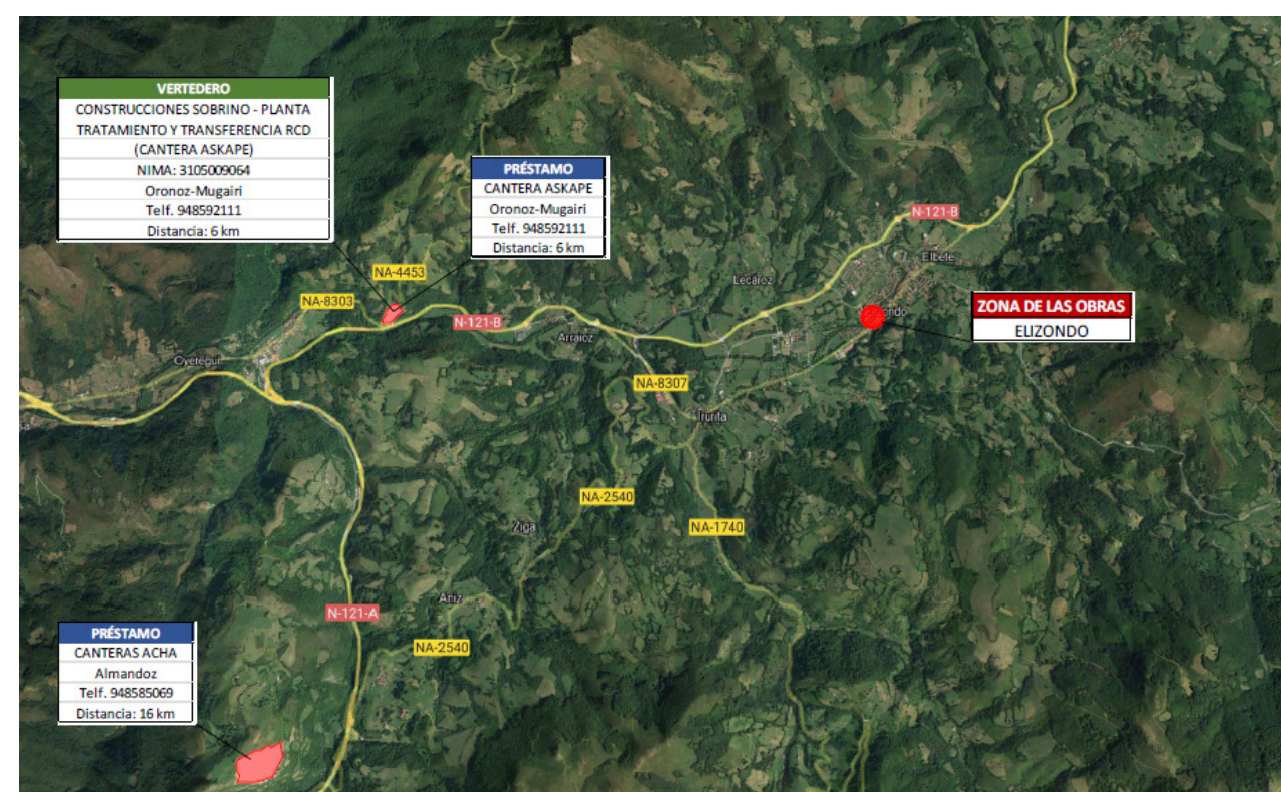


Imagen 1. Posible vertedero a utilizar en la obra.

“Las instalaciones de obra se situaran fuera de los LICs ES2200018: Belate y ES2200023: Desembocadura del arroyo Artesiaga. En el caso de los caminos auxiliares, si de forma inevitable han de atravesar estos espacios, se proyectaran teniendo en cuenta la minimización de impactos sobre los mismos. Una vez finalizadas las obras se recuperara el espacio afectado por las actuaciones auxiliares. Los caminos que deban permanecer en servicio, serán objeto de trabajos de integración paisajística mediante ajustes fisiográficos con el entorno inmediato, aporte de tierra vegetal, preparación del sustrato, siembras, hidrosiembras y plantaciones de las especies arbóreas o arbustivas afectadas.”

El puente diseñado se encuentra fuera de los límites del LIC ES2200018: Belate, pero cruza sobre el río Baztán en la zona del LIC ES2200023: Desembocadura del arroyo Artesiaga.



Imagen 2. Delimitación LIC ES2200023: Desembocadura del arroyo Artesiaga.

En cuanto a los caminos sobre el cauce, la solución definida no va a construir ningún camino provisional que cruce el cauce. La estructura diseñada será de tipología mixta, de cajón metálico y losa de hormigón ejecutada in situ sobre prelosas prefabricadas. Este tipo de tipología permite la colocación del cajón metálico y prelosas prefabricadas desde ambas orillas sin necesidad de realizar cimbrados, islas o cualquier otra instalación auxiliar en la Zona de Dominio Público Hidráulico, salvaguardando así la seguridad en los trabajos y el valor ambiental del propio cauce.

Una vez finalizadas las obras, está previsto la recuperación de la zona de instalaciones auxiliares.

2.2. PROTECCIÓN DE LA FAUNA Y LA VEGETACIÓN.

“Las pilas y los estribos de los puentes sobre los ríos Baztán y Artesiaga quedarán fuera del LIC Es 2200023: Desembocadura del arroyo de Artesiaga. Así mismo, las obras de fábrica del puente sobre la regata Tellebi evitarán la tala de ejemplares de aliso del bosque de ribera y

del que bordea la balsa de Los Frailes (P.K. 2+520), incluso bajo el viaducto si su altura lo permite. En este mismo sentido, en la ejecución del muro sobre el río Baztán, a la altura del P.K.0+750 - 0+850, se tratará de minimizar el impacto, alejando la zapata del muro de la orilla del río y trabajando desde la zona posterior del muro, la más alejada de la ribera.

No se construirán vados, ni badenes en los ríos Baztán y Artesiaga. Los trabajos se ejecutarán desde cada una de sus orillas, no realizándose el cruce de la maquinaria por el cauce. Para ello, se deberán planificar los trabajos adecuadamente a cada lado de las orillas de los ríos afectados.”

Tanto la pila como los estribos y muros de la estructura se encuentran fuera de la delimitación del LIC ES2200023. Se ha comprobado que ningún elemento se encuentra dentro del dominio público hidráulico ni en la zona de flujo preferente.

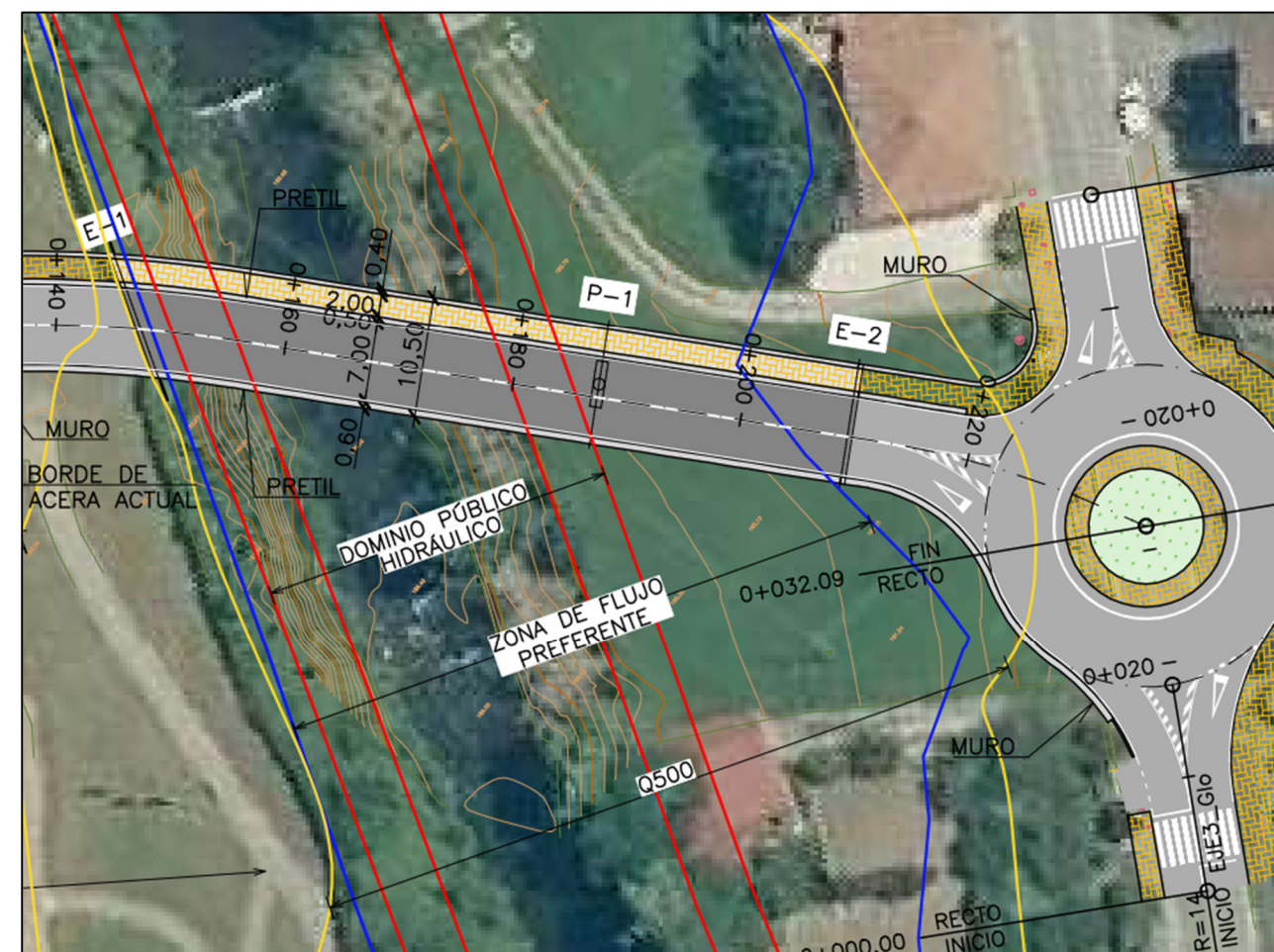


Imagen 3. Límites de las zonas de protección y localización de elementos de la subestructura

Como se ha comentado, la estructura definida es de tipología mixta, de cajón metálico y losa de hormigón ejecutada in situ sobre prelosas prefabricadas. Este tipo de tipología permite la colocación del cajón metálico y prelosas prefabricadas desde ambas orillas sin necesidad de realizar cimbrados, islas o cualquier otra instalación auxiliar en la Zona de Dominio Público Hidráulico.

“Para minimizar la afección sobre la vegetación natural, se tomarán las medidas oportunas que restrinjan la ocupación del terreno durante las obras, en particular en el tramo en el que la nueva traza discurre próxima o cruza los LICs “Desembocadura del arroyo de Artesiaga” y “Belate”. Para tal fin, antes del comienzo del desbroce, se realizará el jalonamiento de la franja expropiada, que definirá la superficie máxima de ocupación tanto para la obra como para la circulación de la maquinaria por caminos provisionales, intentando, en cualquier caso, no superar la franja definida por la explanación de la nueva vía. Los ejemplares arbóreos de mayor porte o que resulten singulares serán marcados por un técnico especialista en la materia y se les dotará de protección individual. Estas mismas determinaciones serán de aplicación en las masas de vegetación valiosa en los siguientes tramos: Bosque mixto entre los P.K.s 0+750 y 1+350, Robles en el P.K. 3+500 y Robles del entorno de Askoko erreka, P.K. 4+400.”

La estructura atraviesa el LIC Desembocadura del arroyo de Artesiaga y “Belate. En este caso, el estribo de la Margen derecha se sitúa junto a una zona urbanizada y por la margen izquierda conecta con la NA-8307, por lo que no será necesario la ejecución de caminos provisionales y se jalonará las zonas necesarias para la colocación de las instalaciones provisionales.

“Para evitar turbidez en las aguas de los cursos de agua de las inmediaciones de la obra, y a su vez el encharcamiento de las superficies limítrofes a la misma, durante los trabajos constructivos se encauzarán las aguas que discurren libres por la traza. Si fuera necesario se construirán balsas de decantación de fines previamente al vertido de las aguas de escorrentía a los sistemas de drenaje natural.

No se realizarán acopios de tierra vegetal, ni de cualquier otro material relacionado con la obra en las inmediaciones de zonas ambientalmente sensibles (zonas con arbolado, orillas de

ríos, LICs, proximidad a viviendas, etc.). En ningún caso quedaran enterradas las bases de los árboles del entorno que no haya sido preciso apearse en la apertura de la traza.”

Las zonas de acopios de las obras se situarán en dos parcelas situadas a ambos lados del Lic, pero se utilizará la zona situada fuera del dominio público hidráulico y suficientemente alejada de las márgenes del Río Baztán.

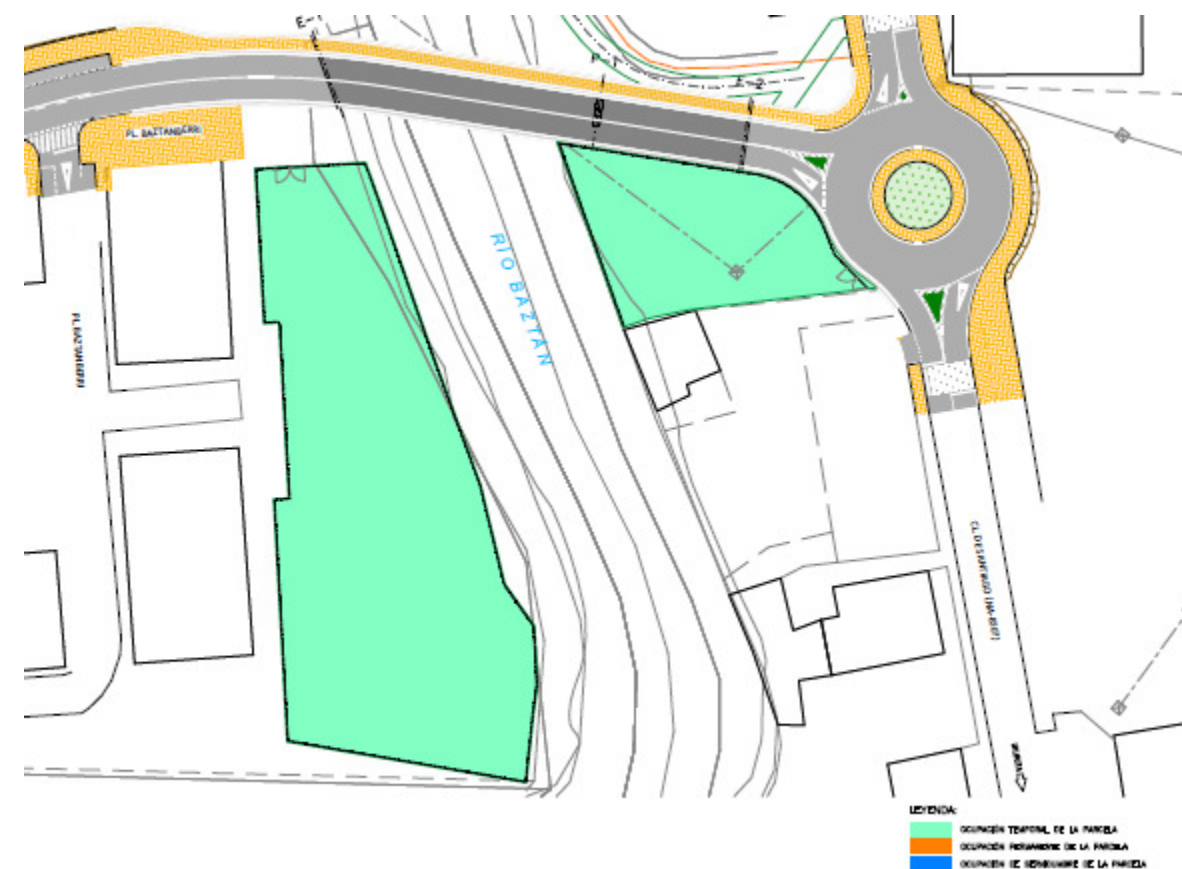


Imagen 4. Delimitación de la zona de instalaciones auxiliares.

Por otro lado, está previsto la colocación de barreras de retención de sedimentos sobre las orillas del río y una balsa de decantación para evitar el arrastre de material procedente de la obra al cauce.

“Si se pretende eliminar los restos de desbroce de la vegetación, mediante quema, se deberá contar con la correspondiente autorización administrativa de quema del Servicio de Conservación de la Biodiversidad de este Departamento.”

La superficie a desbrozar es muy pequeña, de apenas 1.240 m², por lo que no está previsto la eliminación mediante quema.

“Con el fin de proteger a la fauna del entorno de la carretera y permitir su pervivencia y movilidad, se adoptaran las siguientes medidas generales que deberán ser convenientemente diseñadas e incorporadas al proyecto de construcción:

- Las actuaciones a realizar en el entorno de los ríos Baztán y Artesiaga se realizaran fuera del periodo crítico para la Nutria paleártica (*Lutra lutra*), Visón europeo (*Mustela lutreola*), Desmán del pirineo (*Galemys pirenaicus*) y Cavilat (*Cottus gobio*), es decir no se intervendrá en los ríos y sus orillas entre los meses de marzo a junio ambos inclusive.

El Plan de obra previsto para la ejecución de los trabajos tiene recogido que no se actuará en las orillas del río entre marzo y junio.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22
	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
CAPITULOS																						
MOVIMIENTO DE TIERRAS																						
REMOVALIONES																						
MOVIMIENTO DE TIERRAS																						
MOVIM.																						
DRENAGE																						
PAVIMENTOS Y PAVIMENTOS																						
PAVIM.																						
ACERAS																						
ESTRUCTURAS																						
VIADUCTO SOBRE EL RIO BAZTAN																						
ESTRUCOS																						
P.A.																						
TAJERO																						
VARIOS																						
MUROS																						
MURO1																						
MURO2																						
MURO3																						
MURO4																						
SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS																						
SEÑALIZACION																						
DEFENSAS																						
INTEGRACION AMBIENTAL																						
VEGETACION EXISTENTE																						
PLANTACIONES																						
REPOSICION DE ELUVIACIONES Y ELEVACION																						
REPOSICION DE ELECTRICIDAD (REPOSICION)																						
REPOSICION DE ABASTECIMIENTO																						
REPOSICION DE SANEAMIENTO																						
REPOSICION DE PLUVIALES																						
REPOSICION DE TELEFONIA																						
REPOSICION DE GAS																						
OBRAS COMPLEMENTARIAS																						
ILUMINADO																						
REPOSICION DE ACCESO																						
REPOSICION DE RESIDUOS																						
REPOSICION DE RESIDUOS																						
LIQUIDACION Y TERMINACION DE LAS OBRAS																						
LIQUIDACION Y TERMINACION DE LAS OBRAS																						
SEGURIDAD Y SALUD																						
SEGURIDAD Y SALUD																						

Imagen 5. Plan de obra con las restricciones entre marzo y junio.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.

El Servicio de Estudios y Proyectos del Gobierno de Navarra ha promovido el Proyecto de Construcción del Puente de Conexión de la Variante de Irurita – Elizondo con la NA-8307 (antigua N-121-B), en el término municipal de Baztán (Navarra).

El objeto fundamental del presente proyecto es definir las obras necesarias que permitan la conexión entre el ramal que se corresponde con la carretera NA-4407, que parte de la Variante de Elizondo en la rotonda existente en torno al P.K. 49, con la carretera NA-8307, antigua N-121-B. Para ello, será necesaria la construcción de un puente sobre el río Baztán, una glorieta en la conexión con la carretera NA-8407 y los viales de unión a uno y otro lado del puente.

El tramo objeto del presente Proyecto de Trazado comprende desde el final de la nueva glorieta situada en la carretera NA-4407, pasando por la Plaza de Baztamberri y tras cruzar el río Baztán, hasta la Calle de Santiago o carretera NA-8307, a la que conectará mediante la construcción de una glorieta. La longitud total del trazado será de unos 230 m.

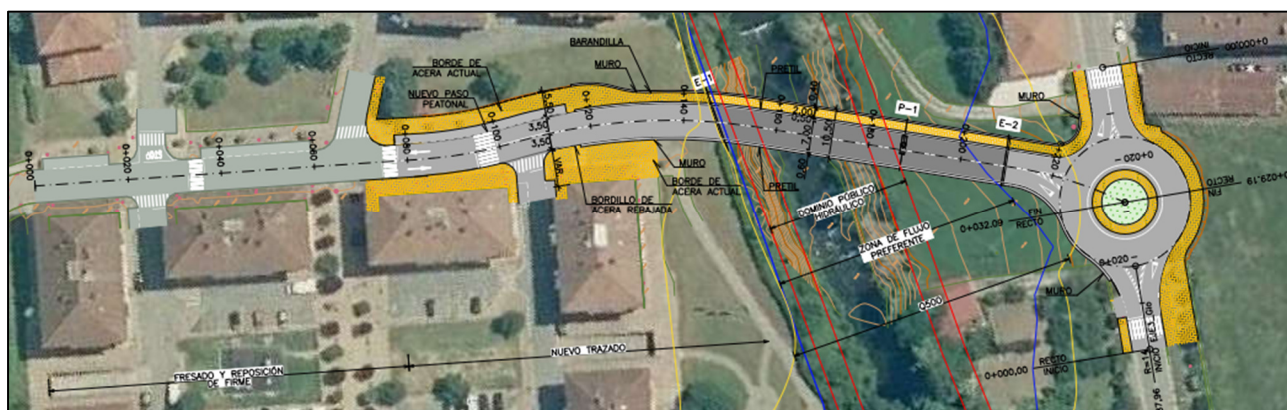


Imagen 6. Planta general del trazado.

De acuerdo con los condicionantes de partida, se ha adoptado una solución de trazado, considerando los siguientes datos de partida:

- Velocidad de proyecto: 40 km/h.

- Sección tipo formada por una calzada de dos carriles de 3,50 m cada uno, sin arcenes y con aceras de ancho mínimo 2,00 m. En los tramos del vial del margen derecho del río en los que hubiera aparcamientos existentes, se repondrán al menos las mismas plazas. Dicho aparcamiento será en línea con un ancho de 2,00 m.
- Pendientes máximas de la rasante 6 %, garantizando así las condiciones de accesibilidad mínima.

En cuanto a la estructura, deberá de cumplir con los siguientes requerimientos hidráulicos:

- Los estribos y terraplenes de acceso quedarán fuera de la Zona de Flujo Preferente del río Baztán.
- Estribos y pilas quedarán fuera de la Zona de Dominio Público Hidráulico.
- El resguardo entre la avenida de 500 años y la cota inferior del tablero será de, al menos, el 2,5 % del ancho del tablero.
- La nueva estructura no producirá sobre-elevaciones a la avenida de los 500 años.

La solución adoptada consiste en la definición del nuevo ramal de penetración a Elizondo mediante la construcción de un nuevo vial, continuación del existente en la Pl. de Baztamberri, en la margen derecha del río. Dicho ramal cruzará el río Baztán mediante un puente de tipología mixta en su vano principal, que, gracias a un acuerdo vertical en su vano principal y las consiguientes adaptaciones del trazado de los viales existentes, llegará a la actual carretera NA-8307 a la que conectará mediante una glorieta. Esta solución se ha definido de acuerdo con los condicionantes hidráulicos, estructurales y de trazado.

La sección tipo del nuevo vial de penetración mantiene la sección tipo del vial actual, ampliándose, en caso de ser necesario, el ancho de acera.

En la sección tipo del puente se ha previsto el espacio suficiente para el anclaje de los sistemas de contención de vehículos.

En el borde derecho, sin acera, se prevé la instalación de un pretil metálico. En el borde izquierdo se prevé la colocación de un pretil urbano que separe la acera de la calzada y una barandilla en el borde del tablero.

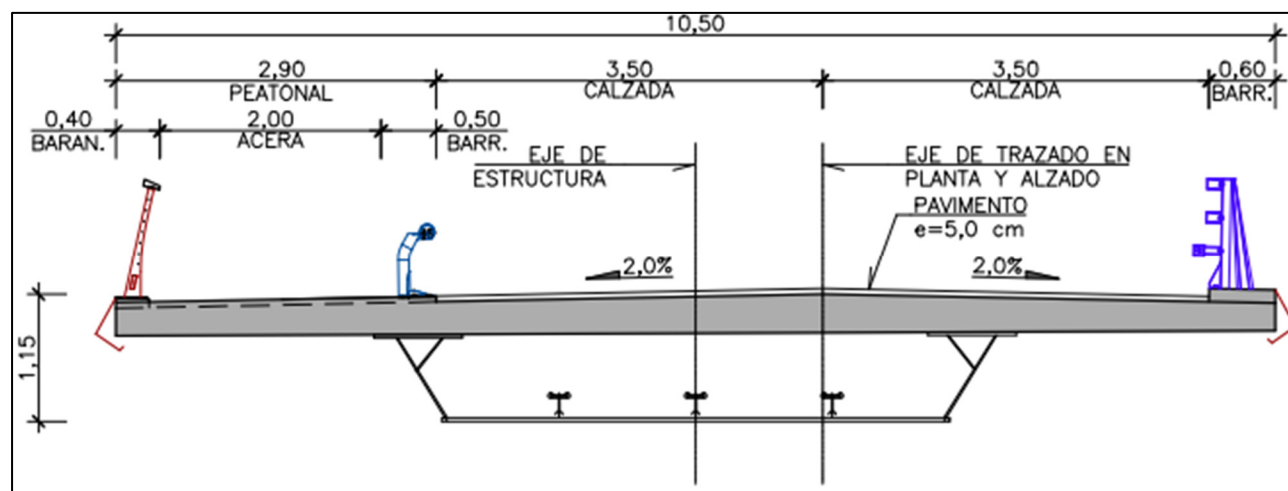


Imagen 7. Sección tipo de la estructura.

Para garantizar la permeabilidad peatonal entre ambas márgenes del río se ha previsto un itinerario tal que los peatones circulen por la margen izquierda del tablero, habilitando pasos de peatones de conexión con dicha margen a un lado y otro del puente.

En cuanto a las características estructurales, se plantea una solución de puente mixto en su vano principal con luces de 40 y 22 m, de canto variable, siendo el mayor canto en la pila dado que el acuerdo vertical permite ampliarlo respetando los resguardos mínimos hidráulicos.

El vano principal, será de tipología mixta, de cajón metálico y losa de hormigón ejecutada in situ sobre prelosas prefabricadas. Este tipo de tipología permite la colocación del cajón metálico y prelosas prefabricadas desde ambas orillas sin necesidad de realizar cimbrados, islas o cualquier otra instalación auxiliar en la Zona de Dominio Público Hidráulico, salvaguardando así la seguridad en los trabajos y el valor ambiental del propio cauce.

El vano de compensación será de hormigón postesado, para compensar, con su peso, el desequilibrio de luces del tablero. En este caso, se considera viable el cimbrado del tablero por lo que se ha propuesto un tablero de hormigón ejecutado in situ de canto variable. Este tipo de tablero ofrece la posibilidad de reducir cantos respecto a una solución prefabricada, así como proporcionar un canto

variable. El tramo metálico se vinculará mediante pretensado al tramo de hormigón, de manera que en situaciones de servicio se mantenga la junta entre materiales comprimida.

Desde el punto de vista paisajístico, dada la singularidad de la estructura y el entorno en que se encuentra, se ha propuesto un acabado en acero autopatinable (corten) para el tramo mixto. Este tipo de acero además ofrece una mayor durabilidad y por tanto menor coste en mantenimiento.

El canto del tablero es de 1,15m en la sección sobre estribos, correspondiente a una relación canto/luz de L/35 aproximadamente, mientras que en la sección sobre pila el canto es de 2.25m, correspondiente a una relación canto/luz de L/17.8 aproximadamente.

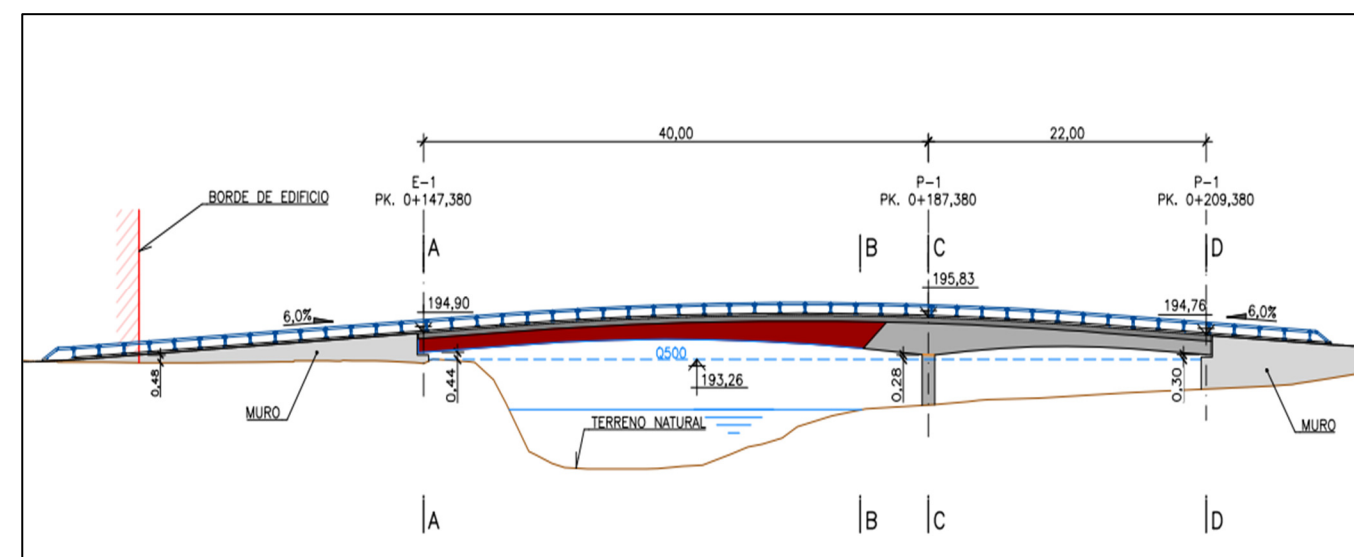


Imagen 8. Alzado del puente propuesto desde aguas abajo (Fuente: Elaboración propia)

3.2. ESTUDIO DE LOS RESIDUOS PROCEDENTES DE LA OBRA.

El presente proyecto incorpora un Anejo de Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición se redacta en cumplimiento de R.D. 105/2008 del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Los principales residuos generados en la obra serán los resultantes de la demolición de muros de fábrica de ladrillo (ladrillo, mortero y acero), del picado y saneado de hormigón de estructuras, limpieza de superficies con agua a presión, restos del fresado del aglomerado, protección superficial del hormigón con pintura anticarbonatación, de la protección superficial hidrofugante de la fábrica de ladrillo, la inyección de fisuras y

sellado de fisuras de hormigón, el sellado de fisuras en muros de fábrica de ladrillo, la reparación de la protección superficial de elementos metálicos.

A continuación se adjuntan las tablas resumen de los tipos de residuos de la obra:

CÓDIGO	TIPOS DE RESIDUOS					
1	Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales					
01 04	Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos.	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
01 04 07*	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos.		X	0,000	0,000	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.		X	0,000	0,000	
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.		X	0,000	0,000	
01 04 10	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07.		X	0,000	0,000	
01 04 11	Residuos de la transformación de potasa y sal gema distintos de los mencionados en el código 01 04 07.		X	0,000	0,000	
01 04 12	Estériles y otros residuos del lavado y limpieza de minerales distintos de los mencionados en el código 01 04 07 y 01 04 11.		X	0,000	0,000	
01 04 13	Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.		X	0,000	0,000	
01 04 99	Residuos no especificados en otra categoría.		X	0,000	0,000	

17	Residuos de construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)					
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
17 01 01	Hormigón	X		423,591	1.058,978	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.
17 01 02	Ladrillos	X		4,700	8,460	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.		X	0,000	0,000	
17 01 06	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.			0,000	0,000	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	X		4,200	10,500	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.
17 02	Madera, vidrio y plástico	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
17 02 01	Madera.	X		3,400	1,870	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.
17 02 02	Vidrio.		X	0,000	0,000	
17 02 03	Plástico.	X		2,900	4,350	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.
17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.		X	0,000	0,000	
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.		X	0,000	0,000	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	X		434,160	1041,789	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.		X	0,000	0,000	

17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
17 04 01	Cobre, bronce, latón.		X	0,000	0,000	
17 04 02	Aluminio.		X	0,000	0,000	
17 04 03	Plomo.		X	0,000	0,000	
17 04 04	Zinc.		X	0,000	0,000	
17 04 05	Hierro y acero.	X		2,092	16,422	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.
17 04 06	Estaño.		X	0,000	0,000	
17 04 07	Metales mezclados.		X	0,000	0,000	
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.		X	0,000	0,000	
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.		X	0,000	0,000	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.		X	0,000	0,000	
17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
17 05 03	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas		X	0,000	0,000	
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	X		1.039,194	1.454,872	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas		X	0,000	0,000	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05		X	0,000	0,000	
17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas		X	0,000	0,000	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		X	0,000	0,000	

17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
17 06 01'	Materiales de aislamiento que contienen amianto.		X	0,000	0,000	
17 06 03'	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.		X	0,000	0,000	
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 170601 y 170603		X	0,000	0,000	
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto (6).		X	0,000	0,000	
17 08	Materiales de construcción a partir de yeso.	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.		X	0,000	0,000	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.		X	0,000	0,000	
17 09	Otros residuos de construcción y demolición	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.		X	0,000	0,000	
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (sellantes con PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).		X	0,000	0,000	
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.		X	0,000	0,000	
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901,170902 y 170903.		X	0,000	0,000	

20	Residuos municipales incluidas las fracciones recogidas selectivamente					
20 01	Fracciones recogidas selectivamente	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
20 01 27*	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas que contienen sustancias peligrosas		X	0,000	0,000	
20 01 28	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas distintos de los especificados en el código 200127.	X		0,076	0,104	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.
20 02	Residuos de parques y jardines	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
20 02 01	Residuos biodegradables	X		473,135	23,184	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.

3.3. ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS

A continuación, se citan las principales acciones que se han considerado susceptibles de causar algún impacto y la fase en la que se producen.

FASE DE CONSTRUCCIÓN.

- Alteración del suelo por actividades y usos.

Actividades terrestres para instalaciones auxiliares, vías de servicio, zona de extracción de material, zonas de trabajo, parada de maquinaria.

- Movimientos de tierra.

Demoliciones.

Desbroces y despejes.

Perforaciones y excavaciones.

Paso de maquinaria con emisiones de gases, partículas y posibles vertidos de aceite.

Zonas de acopio y vertederos.

Desvío y corte de servicios.

- Construcción de la estructura.

Utilización maquinaria pesada.

Zona de acopios y servidumbre.

Hormigonados.

- Actividades complementarias.

Obras complementarias: maquinaria, acopios.

Alteración de las actividades de la zona.

Corte de suministros y servicios.

Cerramientos.

Aglomerados.

FASE DE EXPLOTACIÓN.

- Alteración del suelo por actividades y usos.

La ocupación del suelo se limita a los nuevos accesos.

- Actividades ambientales.

Mejora movilidad. Disminución tráfico pro el núcleo.

Mejora de la calidad de vida.

- Mantenimiento.

Mantenimiento de instalaciones: iluminación, pintado elementos metálicos.

3.4. LOCALIZACIÓN DEL PARQUE DE MAQUINARIA Y DE LAS ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES

Para la localización de las zonas de instalaciones auxiliares y zonas de acopios, se han evitado las siguientes zonas:

- Dominio público hidráulico.
- Áreas de recarga de acuíferos
- Espacios naturales protegidos
- Comunidades vegetales de interés o zonas de alta calidad faunística.
- Zonas de alta calidad paisajística.
- Elementos de Patrimonio Histórico-Artístico.

La ubicación de las instalaciones auxiliares debe realizarse en zonas de baja calidad ambiental, evitando la afección a comunidades vegetales y a hábitats faunísticos de interés y de fácil acceso desde vías existentes, para evitar la apertura de nuevos caminos. Serán zonas excluyentes los espacios de alta calidad paisajística o de gran visibilidad.

Los lugares más adecuados desde el punto de vista del paisaje para albergar estas instalaciones o las zonas de acopios deben cumplir dos requisitos: por un lado deben ofrecer escasa visibilidad permitiendo la adaptación, tras su ocupación, a la morfología del terreno; por otro deben permitir una integración de su superficie tras la finalización de las obras.

Por último, los lugares destinados a albergar cualquiera de las instalaciones descritas deben estar lo suficientemente alejados de todos los elementos patrimoniales cartografiados para garantiza su salvaguarda.

Por este motivo, se han colocado en ambas márgenes, , y cerca de carreteras existentes, para evitar movimientos innecesarios de la maquinaria y la apertura de nuevos caminos de obra. De esta forma, se accederán a cada zona desde la carretera NA-8307 y desde el ramal de la NA-4407, que parte de la Variante de Elizondo respectivamente.

A continuación se adjunta una imagen con la localización de las instalaciones auxiliares y del puntos limpio y zona de contenedores.

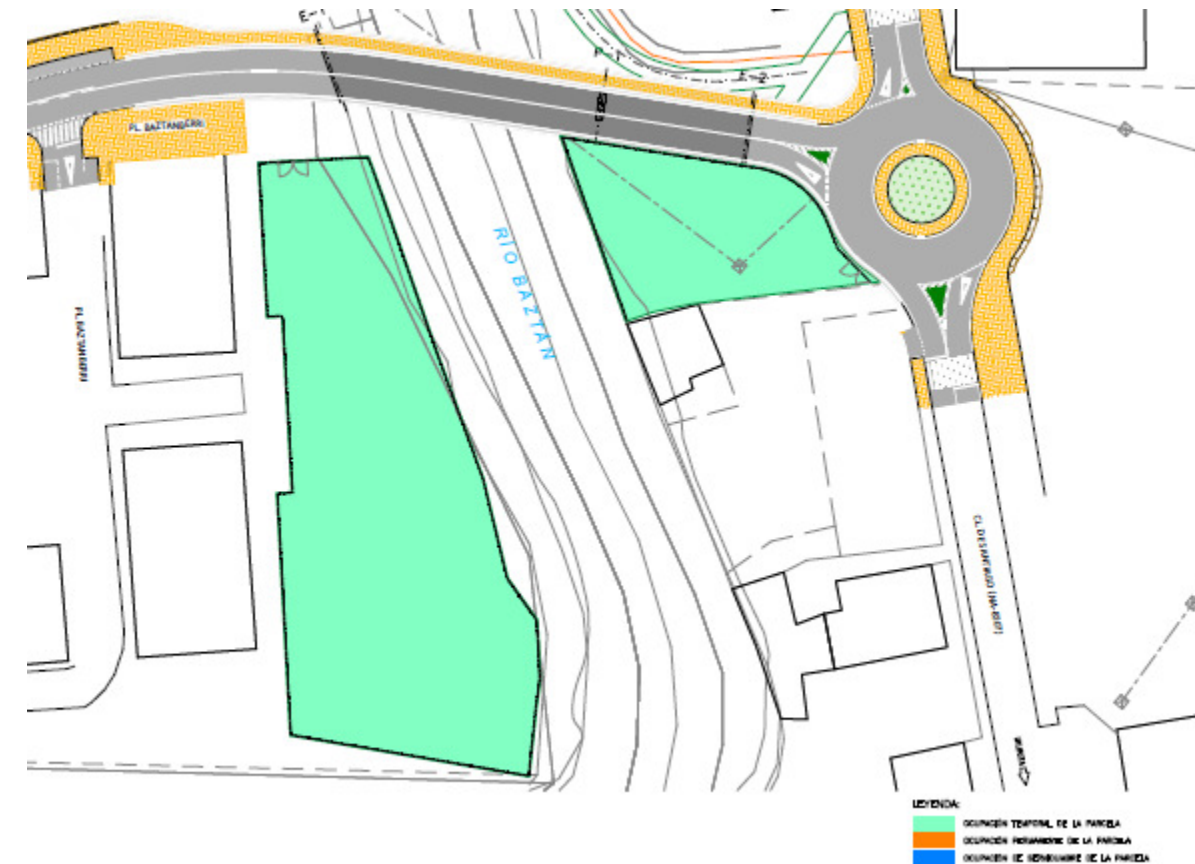


Imagen 9. Delimitación de la zona de instalaciones auxiliares.

4. ENCUADRE AMBIENTAL

Como se ha comentado, las obras a ejecutar se encuentran en el entorno de Elizondo, sobre el río Baztán.

Para la descripción del encuadre ambiental se ha tenido en cuenta las publicaciones existentes publicadas por el Gobierno de Navarra en su portal web, las publicadas por el municipio de Baztan, así como estudios y proyectos previos y visitas a la zona de estudio.

La zona de estudio posee un alto valor ambiental por la gran biodiversidad que encierra, tanto florística como faunística. Se encuentra dentro del LIC ES2200023: Desembocadura del arroyo Artesiaga, en ambas márgenes del río Baztán a la salida del casco urbano de Elizondo.

4.1. CLIMA

La zona de estudio se encuentra dentro de la zona climática atlántica, caracterizada por la abundancia de lluvias, nieblas y lloviznas y con temperaturas templadas, sin sequía estival y escasas heladas.



Imagen 10. Zonas climáticas de Navarra (fuente meteo navarra.es)

Se han analizado los datos de la estación de Irurita, desde los años 2007-2021.

Nombre	Coordenadas	Altitud
Irurita	X:618607 Y:4777123	183

Tabla 2. Estación de Irurita

Habitualmente, son normales valores de precipitación media anual superiores a los 1.500 mm, con un valor de precipitación media anual de 1.692 mm en la estación de Irurita, que se distribuyen a lo largo de todos los meses del año, de modo que incluso en verano las lluvias constituyen un elemento típico del clima de esta zona, con valores mínimos medios durante el mes de agosto (63,5 mm) y máximos en enero (240,8 mm).

La precipitación diaria máxima alcanza los 118 mm, registrados en diciembre de 2021.

El número medio de días de lluvia al año es de 173 días.

Pluviometría	Estación Irurita
Precipitación media anual (mm)	1.692,9
Precipitación máxima 24 h (mm)	118
Nº medio anual de días de lluvia	173

Tabla 3. Parámetros climáticos: pluviometría (Aemet)

En cuanto a las temperaturas, se caracterizan por inviernos fríos, con valores medios en torno a los 7 °C (siendo frecuentes los valores negativos) y veranos suaves, con valores medios cercanos a los 20 °C (aunque los valores máximos superan los 40 °C durante los meses de verano).

Los datos medios de la estación de Irurita son de temperaturas máximas medias de 18.6°C y mínimas de 8°C. La máxima absoluta se recoge en el mes de agosto con un valor máximo de 42°C registrados en 2012 y la mínima de -10°C registrados en enero de 2007, febrero de 2012 y febrero de 2016.

Parámetros climáticos	Estación Irurita
Temperatura media anual (°C)	13,30
Temperatura máxima absoluta (°C)	42
Temperatura mínima absoluta (°C)	- 10,0
Oscilación verano–invierno de temperaturas medias (°C)	12,9
Días de helada	40,9

Tabla 4. Parámetros climáticos: termometría (Aemet)

Atendiendo a la caracterización del clima para la zona de estudio en base a los índices climáticos más significativos, se obtienen la siguiente caracterización:

Índice de Blair.

En función de la pluviometría mide la aridez y la humedad.

Datos	Precipitación	Clima
Irurita	1.693	Húmedo

Tabla 5. Parámetros climáticos: índice de Blair

Índice termopluviométrico de Dantin–Revenga (IDR).

Datos	Precipitación	Temperatura	Índice	Zona
Irurita	1.693	13,30	0,78	Húmeda

Tabla 6. Parámetros climáticos: índice de Dantin Revenga

Índice de Lang (IL). (P/T)

IL= P/T, en donde P = Precipitaciones anuales (mm) y T = Temperatura media anual (°C).

Datos	Precipitación	Temperatura	Índice	Clima	Zona
Irurita	1.693	13,30	127,29	Templado húmedo	Húmeda de bosques densos

Tabla 7. Parámetros climáticos: índice de Lang

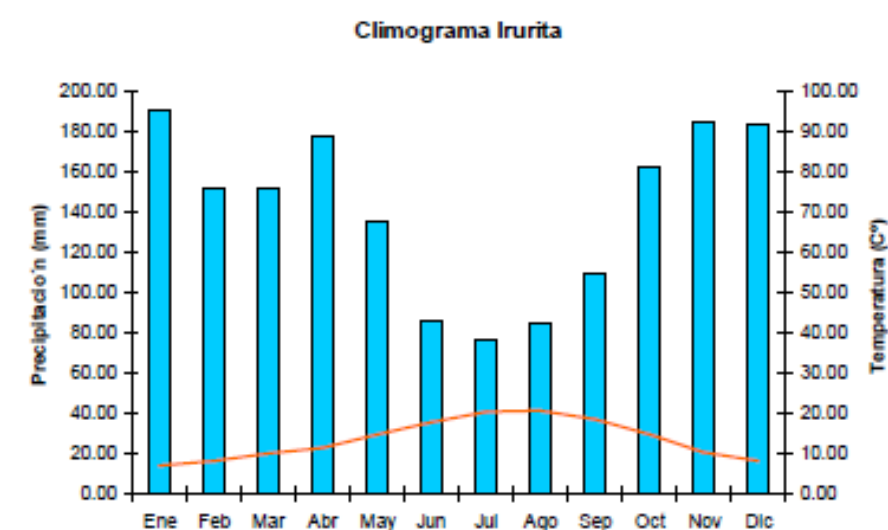


Imagen 11. Climograma de Irurita (fuente navarra.es)

En conclusión, la zona de estudio se encuentra enmarcada en una zona húmeda de bosques densos y vegetación tipo floresta mesotermal. No existen periodos de déficit hídrico importante, lo que es importante a la obra de la elección de especies para la revegetación.

4.2. FLORA

En las orillas del río Baztán menos alteradas por la transformación urbana, se pueden encontrar el Hábitat de Interés Prioritario (HIP) formada por bosques de alisos (*Alnus glutinosa*), junto con fresnos (*Fraxinus excelsior*) y robles (*Quercus robur*), así como frondosas caducifolias como fresnos y

avellanos, si bien en muchos casos han sido sustituidas por plantaciones exóticas, como plátanos y acacias.

En la zona de estudio, la franja de afección conecta ambas márgenes desde una zona de viviendas hasta conectar con la actual carretera, atravesando una parcela de pradera.

La DIA recoge las formaciones de vegetación más interesantes desde el punto de vista ecológico de la traza completa del Estudio Informativo, incluyendo bosque mixto, robledales y formaciones de acacias. No obstante, estas especies no aparecen en la zona del presente proyecto.

Las especies recomendadas para las plantaciones se han escogido bajo criterios de adaptación al medio, eligiendo especies autóctonas, de forma coherente con la vegetación potencial, la vegetación existente y el paisajismo de la zona.

4.3. FAUNA

La zona del proyecto se caracteriza por su gran diversidad debida a su localización geográfica, la vegetación y la presencia de los ríos y regatas en esta zona protegida, que favorecen los movimiento de la fauna.

A continuación se describen las especies más representativas de la zona de proyecto extraídos del documento de diagnóstico del Plan de Gestión del río Baztán y la regata de Artesiaga, así como de la DIA y otros documentos ambientales de la zona de estudio.

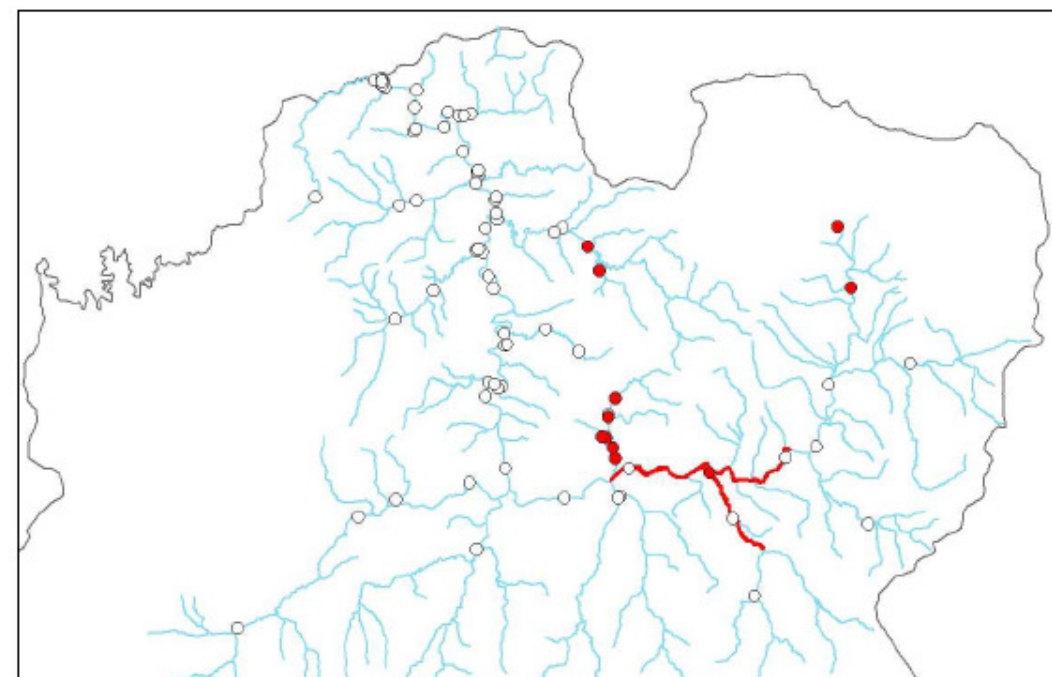
Invertebrados.

Se puede citar la libélula *Oxigastrea curtisii*, especie incluida en los Anexos II y IV de la Directiva Hábitat y catalogada como "Vulnerable" por el Catálogo Nacional de especies Amenazadas.

Por otro lado, el río Baztán en la zona de estudio se encuentra incluido dentro del ámbito del Plan de Plan de Recuperación del cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*).

Peces.

La zona de estudio se enmarca en una zona de gran importancia para la fauna piscícola. Se puede destacar el Cavilat (*Cottus gobio*) especie incluida en el Anexo II de la Directiva Hábitats y catalogada como de "Interés Especial" en Navarra y en "Peligro de Extinción" a escala estatal, además de "En Peligro Crítico" por la UICN. La especie presenta en Navarra un área de distribución muy restringida.



Mapa 2: Distribución de *Cottus aturi* en la cuenca del Bidasoa y en Lugar (línea en rojo). Circulos rojos muestreos positivos y círculos blancos muestreos negativos. Serie de años: 1985-2009. Fuente: (GAVRN, 2009).

Imagen 12. Distribución del Cavilat en la cuenca del Bidasoa (fuente Plan de acción del LIC ES2200023

Además, el río Baztán alberga a la trucha de río (*Salmo trutta m. fario*), a la anguila (*Anguilla anguilla*) y a la locha (*Barbatula quignardi*), catalogadas todas como "Vulnerables" en el catálogo de la UICN.

También se ha constatado la presencia de salmones hasta la zona más alta del río Baztán. Según un programa de radio-seguimiento dentro del proyecto LIFE IREKIBAI desarrollado por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente en 2019, de un total de 19 ejemplares de salmón atlántico radio-marcados tres de ellos han llegado en los últimos días a Elizondo, de los que dos han logrado rebasar la presa de Txokoto en el casco urbano de la localidad.

Anfibios y reptiles.

En cuanto a los anfibios, hay que citar la presencia del tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*) y el sapo partero común (*Alytes obstetricans*) que se encuentran ambos incluidos en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. El sapo partero común además, se encuentra incluido en el Anexo IV de la Directiva Hábitats.

También se encuentran presentes diferentes especies de culebras ligadas a las zonas de matorral, bordes de bosque y humedales, aunque también en los alrededores de las poblaciones rurales y urbanas, destacando la culebra de esculapio (*Elaphe longissima*).

Aves.

Se pueden destacar las siguientes aves acuáticas: el mirlo acuático (*Cinclus cinclus*) y el martín pescador (*Alcedo atthis*). Ambas están catalogadas como de “Interés Especial” y “Protección Especial” en el catálogo foral y estatal y el martín pescador también está incluido en el Anexo I de la Directiva Aves.

También se puede encontrar el andarríos chico (*Actitis hypoleucos*) catalogado como “Vulnerable” en el catálogo navarro, de “Protección Especial” en el catálogo estatal y se encuentra incluido en el Anexo I de la Directiva Aves.

Mamíferos.

Los mamíferos más importantes que se pueden encontrar en la zona de estudio están asociadas a los cursos de agua.

Las especies más destacables son el visón europeo (*Mustela lutreola*) y la nutria paleártica (*Lutra lutra*).

El visón europeo está incluido en los Anexos II y IV de la Directiva Hábitats y además se encuentra catalogado como “Vulnerable” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra y recientemente ha sido recatalogado “En Peligro de Extinción” en el Catálogo Nacional.

También se puede citar el turón (*Mustela putorius*) que está catalogado como de “Interés Especial” en Navarra y aparece en el Anexo V de la Directiva Hábitat.

En zonas cercanas al área de estudio, pero fuera de ellas, en el ámbito territorial del LIC de Belate (ES2200018). se pueden citar la presencia del desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*).

La importancia de algunas de estas especies, en concreto de la Nutria paleártica (*Lutra lutra*), Visón europeo (*Mustela lutreola*), y Cavilat (*Cottus gobio*), hace que no se permita la intervención en los ríos ni en sus orillas entre los meses de marzo a junio.

A continuación se adjunta una tabla con las principales especies de fauna presentes en el LIC LIC ES2200023 obtenida de la página de espacios naturales protegidos del Gobierno de Navarra.

Especie	Nombre	CEANA	CNEA	CEE	UICN
<i>Oxygastra curtisii</i>	-		VU	II-IV	EN
<i>Anguilla anguilla</i>	anguila				VU
<i>Salmo trutta</i>	trucha				VU
<i>Austropotamobius pallipes</i>	cangrejo de río	PE	VU	II-V	VU
<i>Phoxinus phoxinus</i>	chipa				
<i>Gobio lozanoi</i>	gobio	IE			VU
<i>Barbatula barbatula</i>	locha				VU
<i>Cottus bairdii</i> (<i>Cottus gobio</i>)	burtaina	IE	PE	II	CR
<i>Salamandrina atra</i>	salamandra				NT
<i>Alytes obstetricans</i>	sapo partero común		LESPE	IV	NT
<i>Hyla arborea</i>	ranita de san antonio	IE	LESPE	IV	NT
<i>Lissotriton helveticus</i>	tritón palmeado		LESPE		LC
<i>Rana temporaria</i>	rana bermeja		LESPE	V	LC
<i>Triturus cristatus</i>	tritón jaspeado		LESPE	IV	LC
<i>Zamenis longissimus</i>	culebra de esculapio	IE	LESPE	IV	DD
<i>Natrix natrix</i>	culebra de collar		LESPE		LC
<i>Galemys pyrenaicus</i>	desmán	IE	VU	II-IV	VU
<i>Lutra lutra</i>	nutria paleártica	PE	LESPE	II-IV	NT
<i>Mustela lutreola</i>	visón europeo	VU	PE	II-IV	EN
<i>Mustela putorius</i>	turón	IE		V	NT
<i>Actitis hypoleucos</i>	andarrios chico	VU	LESPE		EN
<i>Alcedo atthis</i>	martín pescador	IE	LESPE	I	NT
<i>Cinclus cinclus</i>	mirlo-acuático	IE	LESPE		EN

Tabla 5: Especies de fauna citadas dentro del Lugar.

CEANA: Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (IE: Interés Especial, VU: Vulnerable, PE: peligro de extinción);

CNEA: Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (VU: Vulnerable, PE: peligro de extinción, LESPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial).

CEE: Directiva Hábitats y Directiva Aves (I: Anexo I de la Directiva Aves, II: Anexo II de la Directiva Hábitats, IV: Anexos IV de la Directiva Hábitats, V: Anexos V de la Directiva Hábitats)

UICN: Lista roja nacional (CR: peligro crítico, EN: amenazada, VU: vulnerable, NT: casi amenazado, LC preocupación menor, DD: datos insuficientes)

Imagen 13. Especies de fauna en el LIC ES2200023 (fuente navarra.es)

4.4. HIDROLOGÍA.

El río Baztán nace en el pico de Astate, Errazu, de la unión de las regatas Izpegui e Iztauz, y atraviesa el valle que el da nombre hasta la localidad de Oronoz-Mugaire, desde donde pasa a denominarse Bidasoa y entra en el valle de Bertizarana.

El sistema del Bidasoa se articula en torno a dos ejes de disposición longitudinales, los Ríos Ezcurra y Batzán, que confluyen en el centro de la cuenca para formar el Bidasoa, que adopta una dirección latitudinal hacia la salida del sistema, donde se convierte en la frontera entre España y Francia, para desembocar en el Mar Cantábrico, entre Hendaya y Fuenterrabía.

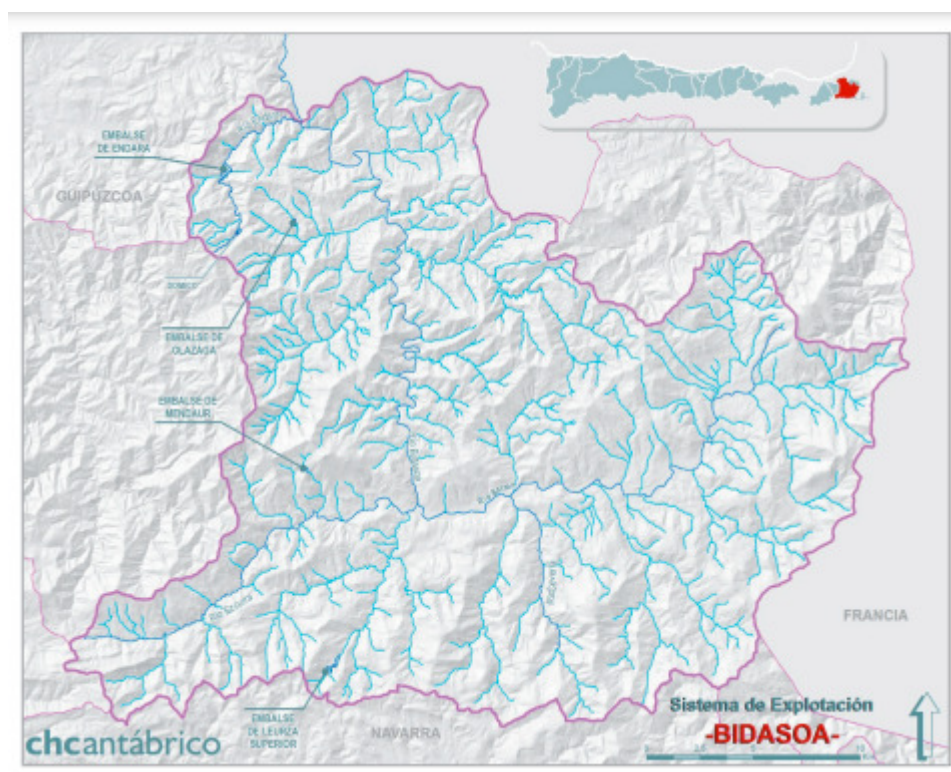


Imagen 14. Cuenca del Bidasoa (fuente CHC)

La superficie de la cuenca Baztan-Artesiaga entre Errazu y Oronoz-Mugaire es de 270 km² y se extiende íntegramente por del término municipal de Baztan, con 19 km de largo.

El río Baztán presenta un régimen más pluvial que nival, y debido a las elevadas precipitaciones durante todo el año, hace que el caudal sea abundante durante todo el año, con un valor medio

cercano a los 5 m³/s. Este caudal alcanza los mayores niveles entre los meses de diciembre a abril, dado que existe poca regulación, manteniéndose la dinámica natural.

Aguas arriba de la sección de estudio, se han registrado diferentes episodios de avenidas que han provocado inundaciones de las márgenes, registrándose el último en julio de 2014.



Imagen 15. Río Baztán hacia aguas arriba desde la sección de estudio.



Imagen 16. Río Baztán hacia aguas abajo desde la sección de estudio.

4.5. PAISAJE

El paisaje es un valor natural y cultural de singular importancia y está en estrecha relación con factores como el relieve, el agua o la vegetación. Se pueden distinguir tres aspectos en el paisaje:

- Aspecto estético.
- Aspecto cultural, condicionado por el hombre.
- Aspecto ecológico.

El valle de Baztan se caracteriza por la gran belleza de su paisaje moldeado por suaves montañas con pasos y bosques de hayas y robles y numerosas regatas, vertebradas sobre el río Baztán. Los pueblos y caseríos guardan armonía con la naturaleza y le confieren su particular carácter.

El río Baztan atraviesa pueblos y molinos y su cauce está atravesado por puentes y pequeñas presas.



Imagen 17. Vista del Puente Txokoto desde aguas abajo (Fuente: Elaboración propia)

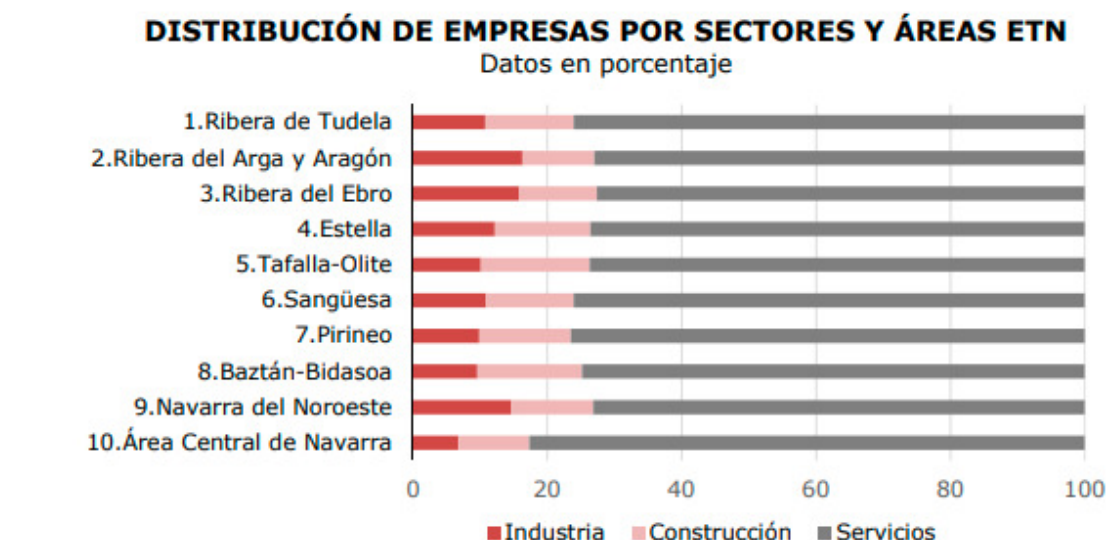
4.6. PATRIMONIO.

En la zona de estudio no está previsto la afección al patrimonio arqueológico conocido, y las labores de movimiento de tierras se reducen a las excavaciones necesarias para la ejecución de los estribos. Esto no exime de la responsabilidad de poner en conocimiento de la administración correspondiente en el caso de ser detectados bienes patrimoniales en el transcurso del movimiento de tierras de la obra según la Ley 16/1985 de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español y la Ley Foral 14/2007 de 4 de abril del Patrimonio de Navarra.

4.7. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

Los servicios constituyen una de las principales actividades productivas en la zona de Baztán, la caracterización de la actividad terciaria es muy similar a la del ámbito general de la Navarra Atlántica, con un porcentaje de empresas de servicios superior al 70%, tal y como se puede ver del gráfico obtenido del Anuario económico de Navarra 2020.

También hay que destacar el uso ganadero y forestal.



Fuente: elaboración propia con datos Nastat.

Imagen 18. Distribución de empresas por sectores. Anuario económico de Navarra 2020.

4.8. PESCA.

De conformidad con lo dispuesto en la Ley Foral 17/2005, de 22 de diciembre, de Caza y Pesca de Navarra, corresponde al Gobierno de Navarra proteger, conservar, fomentar y ordenar el aprovechamiento de los recursos pesqueros de la Comunidad Foral de Navarra de acuerdo con criterios de sostenibilidad.

Según el Decreto Foral 157/1995, de 3 de julio, del Gobierno de Navarra, por el que se aprueba el Plan Director de Ordenación Piscícola de Salmónidos de Navarra, las aguas del río Baztán se consideran Región Salmonícola Superior, debido a que las aguas frías y oxigenadas del río Baztán constituyen un hábitat adecuado para la trucha y otras especies acompañantes.

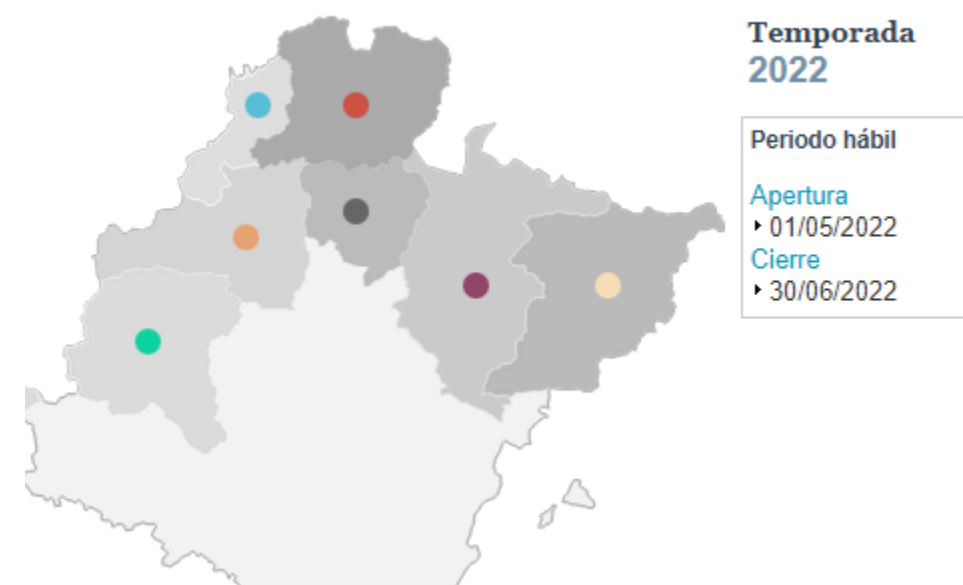


Imagen 19. Regiones de pesca salmonícola superior (fuente navarra.es)

4.9. ESPACIOS PROTEGIDOS

Con fecha 15 de mayo de 2000, la Comunidad Foral de Navarra, mediante Acuerdo del Gobierno, aprobó provisionalmente la inclusión del espacio ES2200023 "Río Baztan y Regata Artesiaga" en la lista de Zonas Especiales de Conservación a efectos de su inclusión en la red ecológica europea Natura 2000.

Por DECRETO FORAL 49/2014, de 11 de junio, se designa el Lugar de Importancia Comunitaria denominado "Río Baztan y Regata Artesiaga" como Zona Especial de Conservación y se aprueba su Plan de Gestión

La Comisión Europea aprobó mediante la Decisión 2004/813/CE de 7 de diciembre de 2004, la lista de Lugares de Importancia Comunitaria de la región biogeográfica atlántica, lo que implica que a efectos de la aplicación de la Directiva Europea esos lugares serán declarados como Zona Especial de Conservación.

El puente diseñado se encuentra sobre el río Baztán en la zona del LIC ES2200023: Desembocadura del arroyo Artesiaga.

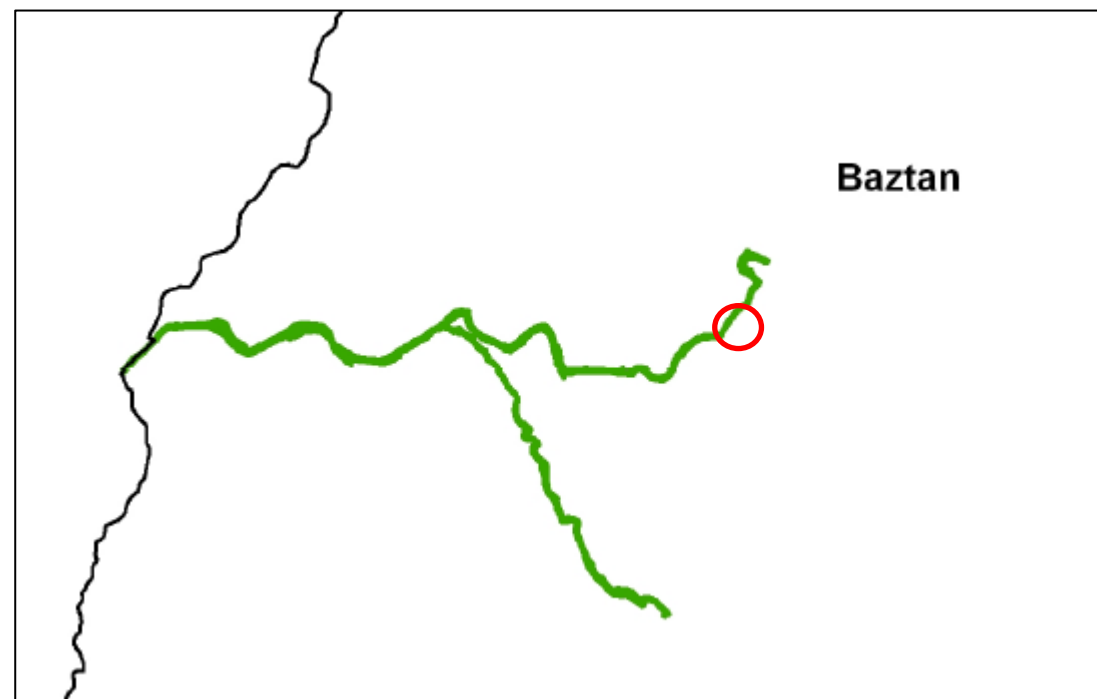


Imagen 20. Delimitación de LIC ES2200023: Desembocadura del arroyo Artesiaga y de la zona de estudio.

toda la Red Natura 2000 establecida en la Cuenca del Bidasoa, facilitando la dispersión de las especies (fauna y flora) a través de este entramado”.

Según el Anexo II II.–Valores naturales objeto de conservación del Plan de Gestión del Decreto FORAL 49/2014, de 11 de junio, se citan los siguientes:

Entre los hábitats de interés comunitario presentes en la ZEC son especialmente reseñables por su representatividad las “alisedas cantábricas” (Cod. UE 91E0) y los “robledales eútrofos cantábricos” (Cod. UE 91E0*).*

Sin embargo, la ZEC destaca por conservar un número importante de especies de fauna acuática y semiacuática de interés comunitario. Son de mención especial por su rareza e importante grado de amenaza el pez Cottus aturi y la libélula Oxigastrea curtisii. Otras especies relevantes son la nutria (Lutra lutra) y el visón europeo (Mustela lutreola) entre los mamíferos, el mirlo acuático (Cinclus cinclus) y el martín pescador (Alcedo atthis) entre las aves y el cangrejo autóctono (Austropotamobius pallipes) entre los invertebrados.

Esta ZEC es un tramo fluvial que juega un importante papel en la conectividad ecológica de la Cuenca del Bidasoa. En su función de “corredor de enlace” posibilita la conexión ecológica del LIC de Belate, la ZEC Señorío de Bertiz y el LIC Río Bidasoa. De esta manera, el lugar dota de coherencia ecológica a

5. PRINCIPALES AFECCIONES AL MEDIO.

5.1. PRINCIPALES AFECCIONES.

Por la ejecución del Proyecto:

La actividad principal del proyecto es la ejecución de una nueva estructura sobre el río Baztán que mejore la permeabilidad del territorio. La estructura se ejecutará desde ambas márgenes, y los accesos se realizarán desde carreteras existentes, por lo que la ocupación fuera de la zona de obras será muy pequeña.

Por la utilización de recursos naturales:

El material necesario para la construcción de los terraplenes de acceso al puente, así como la explanada y las capas de las secciones de firme, se extraerán de canteras próximas a las obras. Las canteras inventariadas en este proyecto son las siguientes:

CANTERA	LOCALIDAD	CONTACTO	DISTANCIA A LA OBRA
CANTERA ASKAPE	Ornoz-Mugairi	948592111	6 km
CANTERAS ACHA	Almandoz	948585069	16 km

Tabla 8. Canteras a utilizar.

Por la emisión de contaminantes.

Se podrá producir residuos por pérdida de aceite del motor o hidráulico, grasas de la combustión y polvo generado por las obras. También se generará sobrantes de obra diversos.

Esto puede provocar posible contaminación de las aguas, suelos, aire y generación de ruidos y vibraciones.

5.2. VALORACIÓN DEL IMPACTO.

5.2.1. Sobre el agua.

Los efectos sobre el agua se producirán durante la ejecución de las obras, y dependerán en gran medida de las características de la ejecución. Se deberá prestar especial cuidado en la ejecución de las excavaciones necesarias para los estribos, y aplicar las medidas preventivas y correctoras propuestas.

Las principales afecciones que pueden identificarse durante esta etapa son la remoción de materiales con el consiguiente incremento de la turbidez, la alteración de la granulometría del lecho, la alteración temporal de los hábitats piscícolas y la afección a la vegetación riparia.

5.2.2. Sobre la calidad del aire.

Los efectos sobre la calidad del aire de las obras durante la ejecución se deberán sobre todo al movimiento de tierras y maquinaria, y dependerán en gran medida de las características de la ejecución. Aplicando las medidas correctoras previstas se verán reducidas considerablemente.

5.2.3. Sobre el suelo.

Los efectos sobre el suelo de las obras dependerán en gran medida de las características de la ejecución. Pueden llegar a producirse impactos, que con las adecuadas medidas correctoras pueden calificarse de compatibles.

5.2.4. Sobre la fauna.

Las obras a ejecutar se desarrollarán desde las márgenes, por lo que las afecciones al medio serán limitadas. No obstante, en fase de ejecución se puede producir alguna afección a la fauna, por lo que se establecerán las oportunas medidas a desarrollar en la fase de ejecución de las obras.

5.2.5. Sobre la flora.

Las obras no van a provocar grandes movimientos de tierra, por lo que las afecciones a la flora serán limitadas.

En las afecciones por la carretera prevista, se restaurará la zona mediante las oportunas medidas correctoras de revegetación.

5.2.6. Sobre el paisaje.

Las actuaciones propuestas en el presente proyecto sirven para mejorar la movilidad peatonal y de vehículos, por lo que disminuirá el tráfico rodado por el núcleo urbano de Elizondo.

El uso de materiales blandos y propios de la zona contribuirá a su integración paisajística

5.2.7. Sobre la población.

Durante la fase de obra se producirán molestias debidas al ruido y a la emisión de polvo fundamentalmente sobre las viviendas situadas junto a la estructura en la margen derecha del río.

No obstante, las medidas a ejecutar mejorarán las infraestructuras de la zona, aumentando y mejorando la permeabilidad territorial.

5.2.8. Sobre la pesca.

Las obras no modifican los usos sobre la pesca de la zona de estudio.

5.2.9. Sobre el patrimonio arqueológico.

Las obras a ejecutar no producirán afecciones al patrimonio.

5.2.10. Sobre el LIC ES2200023 “Río Baztan y Regata Artesiaga”.

Si bien la estructura atraviesa el río Batán dentro del LIC ES2200023 “Río Baztan y Regata Artesiaga”, ningún hábitat se encuentra localizado en esa sección, según el mapa de hábitats recogido en el Plan de Acción del Gobierno de Navarra.

Los elementos de la Red Natura 2000 no son afectados directamente por las obras, si bien se deberán tener en cuenta dada su proximidad a las mismas.

Leyenda:

- Bosques y formaciones arbustivas de ribera**
- 1, Saucedas arbustivas de lechos pedregosos [3240]
 - 2, Alisedas cantábricas y subcantábricas [91E0]
- Bosques de frondosas**
- 3, Fresnedas y robledales eútrofos cantábricos [91B0]
- Prados y pastizales mesófilos y mesoxerófilos**
- 4, Prados de diente o siega con *Cynosurus cristatus*
- Otros usos**
- 5, Comunidad de nitrófilas
 - 6, Formaciones arbóreas degradadas de talud
 - 7, Plantación de especies exóticas
 - 8, Cultivos herbáceos
 - 9, Improductivo agua
 - 10, Improductivo
-  Sin cartografiar



Imagen 21. Hábitats del LIC ES2200023 “Río Baztan y Regata Artesiaga”. Plan de acción (navarra.es).

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.

6.1. MEDIDAS GENERALES.

Se recogen una serie de medidas preventivas y correctoras generales. Entre ellas están:

- No se afectará a más superficie que la necesaria.
- Los residuos serán gestionados de acuerdo la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, Real Decreto 1481/2001 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y el acuerdo del Gobierno de Navarra por el que se aprobó el Plan de Residuos de Navarra 2017-2027.
- Se dispondrán de áreas impermeabilizadas para el parque de maquinaria.
- Una vez finalizada la obra se retirarán todos los restos y se efectuará una limpieza general del entorno.
- Se cumplirán las normas de seguridad e higiene en el trabajo.

6.2. LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS AUXILIARES.

Como se ha descrito en apartados anteriores de este Anejo, las zonas auxiliares se colocarán en dos parcelas situadas en ambas márgenes del río, pero fuera del dominio público hidráulico.

En cualquier caso, esta ubicación quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales.

Los terrenos considerados como áreas de exclusión serán:

- Áreas con hábitats prioritarios

- Formaciones de vegetación de interés: robledales, quejigares, pinares y vegetación de ribera.
- Yacimientos arqueológicos.

El Decreto Foral 32/1990, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de control de actividades clasificadas para la protección del medio ambiente que desarrolla la Ley Foral 16/1989 de 5 de diciembre de control de actividades clasificadas para la protección del Medio Ambiente, tiene por objeto regular el régimen de autorización y funcionamiento de cualquier actividad o instalación, pública o privada, susceptible de ocasionar molestias, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medio ambiente o producir riesgos para las personas o bienes.

Para garantizar tal cumplimiento, el contratista deberá presentar un informe justificativo de la desafectación ambiental a los recursos naturales y culturales de interés de acuerdo con los criterios expuestos para la definición de áreas excluidas y presentar cuantos documentos le sean exigidos para el cumplimiento de dicha normativa.

La presentación de dichos documentos y el cumplimiento de las condiciones expresadas en el mismo en materia de medio ambiente no serán objeto de abono, corriendo a cargo del contratista tanto su redacción como el control de su correcta ejecución.

6.3. MEDIO FÍSICO.

6.3.1. Calidad atmosférica.

Dado que el impacto más importante sobre la atmósfera en fase de construcción es la emisión de polvo (entendiendo como tal las partículas de suelo desprendidas del sustrato como consecuencia del movimiento de tierras y del tránsito de los vehículos), la principal medida correctora consistirá en el riego periódico de las áreas desprovistas de vegetación como consecuencia del desbroce y la apertura de zanjas, y en especial de los sustratos más susceptibles de producir polvo por tener granulometría fina.

Teniendo en cuenta las características climáticas del ámbito del Proyecto, se iniciará el riego cuando se produzcan las condiciones favorables para la formación de polvo (altas temperaturas y mínimas precipitaciones). Por tanto, el riego deberá realizarse principalmente en el período estival, coincidiendo con el movimiento de tierras de la obra, en condiciones de sequía, con especial énfasis cuando se combinen con fuertes vientos.

El transporte de material fino en volquetes, bañeras y cintas transportadoras es una de las principales fuentes de emisión de polvo y partículas. El riego con agua y la cobertura de la superficie del material transportado es la medida más eficaz y económica para minimizar este impacto. Se deberá transportar la carga con cubrimiento.

El riego se efectuará con camiones cuba y tractores agrícolas durante la actividad de movimientos de tierras, siempre y cuando hayan transcurrido siete días sin precipitación. El riego aportará al menos 2 l/m² y día. Al agua de riego se le añadirá un 1% de producto tensoactivo que haga al agua más fácilmente pulverizable, aumentando así su eficacia.

Por otra parte, con el fin de evitar el riesgo de deslizamiento y colisión entre vehículos como consecuencia del barro formado sobre la calzada, se procederá a limpiar de barro a las ruedas de los camiones. Esta limpieza se hará en los puntos de acceso a carreteras desde las zonas donde se efectúe la carga.

Se minimizarán las emisiones gaseosas de vehículos y maquinaria. Se usarán filtros en escapes, gasolina sin plomo, etc., garantizando que se cumple el mantenimiento periódico de los vehículos.

6.3.2. Situación fónica.

Para minimizar los ruidos y vibraciones a las viviendas cercanas a la estructura de Elizondo, se asegurará que la maquinaria esté en perfecto estado de mantenimiento, garantizando la actualización de las inspecciones técnicas de los vehículos y maquinaria de obra en lo referente a sus dispositivos anti-ruido y utilizando aisladores acústicos si fuese necesario.

Salvo momentos excepcionales por necesidades de la obra y a criterio del Director de las obras, el tráfico de vehículos y maquinaria no tendrá lugar entre las 23 y las 7 h. Se programarán las horas de trabajo evitando los turnos nocturnos.

Se limitará de la velocidad de los vehículos de obra y de la zona de tránsito.

Por otro lado, además de las medidas para paliar el nivel de emisión, es importante asegurar una estrecha coordinación con los organismos locales, Ayuntamiento, informando de las actividades previstas.

6.3.3. Aspectos geológicos. Protección del suelo

Aunque el alcance de las obras afectará únicamente a una pequeña franja de terreno, La principal medida correctora será la recuperación y acopio del horizonte fértil de los suelos con una calidad suficiente para su reutilización.

El acopio de tierra vegetal se realizará previo a la apertura de las zanjas, extrayendo el horizonte A del suelo, que en la zona tiene una potencia aproximada de unos 30 cm.

El material extraído se almacenará en lugares próximos realizando los acopios en forma de caballones cuya altura máxima será de 2 metros, con taludes laterales con una pendiente cuyo ángulo sea inferior a 45°. El caballón se irá levantando por tongadas de 50 cm, que nunca deben ser compactadas.

Los acopios de tierra se utilizarán en las labores de restitución del suelo en las zonas afectadas por la carretera y zonas auxiliares, que serán llanos o suaves (pendientes inferiores al 10%) y no encharcables.

De no ser posible su colocación inmediata, la tierra vegetal se acumulará en condiciones adecuadas, de la forma ya descrita.

El acopio se realizará en lugares previamente acondicionados al efecto, terrenos llanos, de superficie suficiente y protegidos de la acción de las aguas de escorrentía mediante cuneta perimetral; también

puede ser conveniente protegerlo de los vientos mediante barreras de árboles y arbustos o de otro tipo. El lugar estará libre del paso de vehículos y maquinaria.

El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo. Los caballones de tierra vegetal no contendrán piedras, escombros, basuras o restos de troncos y ramas.

Una vez terminado el caballón, se procurará que no queden en la cara superior concavidades exageradas, que puedan retener el agua de lluvia y destruir la geometría buscada para los acopios.

Las labores de conservación de los acopios consistirán en perfilar éstos, cuando se hayan producido deslizamientos consecuencia de precipitaciones fuertes.

Estos montones se cubrirán con plástico negro cuando estén secos.

El contratista está obligado a recoger, transportar y depositar adecuadamente los escombros y demás materiales de restos de obra, no abandonándolos en ningún modo en el área de trabajo ni en cauces.

6.3.4. Hidrología.

Durante la fase de obras, deberán extremarse los cuidados en todos los movimientos de maquinaria y remociones del terreno para que no afecten a la hidrología del río Baztán.

Se deberá realizar el mantenimiento de vehículos y maquinaria en recintos apropiados fuera de las obras.

En el caso de que se produjera contaminación del agua u orillas del cauce por un vertido accidental de combustible se eliminará el terreno afectado de forma inmediata y se extenderá en plataformas impermeabilizadas para favorecer la oxidación y la desaparición del residuo.

En el caso de que se detectara contaminación producida por algún otro compuesto las medidas a adoptar serían la eliminación de los mismos mediante la aplicación de distintos tratamientos definidos por la Dirección Ambiental.

Si la vegetación de ribera se viera afectada por estos vertidos sería sustituida por ejemplares de la misma especie, tras el proceso de eliminación del residuo y la limpieza del suelo.

Se realizarán análisis periódicos del agua del río mientras dure el proceso constructivo y posteriormente, una vez realizado el acondicionamiento, dentro del programa de vigilancia ambiental. Antes del comienzo de la obra se realizará un análisis inicial completo del agua del río Baztán, que será presentado a la Administración para tener conocimiento de las condiciones iniciales del agua del río. Este mismo análisis se realizará una vez finalizadas las obras, así como de forma periódica durante la ejecución de las obras.

Los residuos generados serán almacenados convenientemente, especialmente todo lo relativo a los aceites usados, que tendrán la consideración de residuo tóxico. Se entiende por aceite usado todos los aceites industriales de base mineral o sintética y lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiera asignado y, en particular, los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.

Se realizará una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores, quedando prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.

Se contempla la obligación del contratista de almacenar los residuos generados durante la realización de las obras hasta su salida de la obra en un foso impermeabilizado, en el cual se verterán dentro de bidones las sustancias contaminantes, para su posterior entrega a un gestor autorizado.

De la misma forma será obligación del Contratista, el mantenimiento de la maquinaria en talleres autorizados, así como la de recabar toda la información necesaria del órgano autonómico.

Los movimientos y extracciones de tierra serán exclusivamente los del Proyecto, evitando verter cualquier tipo de material al cauce.

Se adoptarán medidas de precaución y dispositivos de defensa de las orillas por donde discurra el río a fin de conservar las condiciones de flujo, calidad de agua (biológicas y físico-químicas), morfología y granulometría de los materiales del cauce.

Se prohibirá efectuar acciones sobre el medio físico o biológico del agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo.

Con objeto de minimizar la afección a los ecosistemas de ribera se deberá realizar el jalonamiento del terreno antes de la fase de construcción, de tal manera que el tráfico de maquinaria y las instalaciones auxiliares se ciñan al interior de la zona acotada.

6.4. MEDIO BIOLÓGICO.

6.4.1. Vegetación

Aunque como se ha visto, la afección a la vegetación es muy pequeña, será necesario aplicar las medidas de protección de la vegetación en las zonas de la carretera e instalaciones auxiliares.

El conocimiento de la vegetación preexistente es un factor fundamental tanto en la selección de especies como en la propuesta de tratamientos.

En primer lugar, de forma previa al comienzo de las obras se jalonará el terreno a ocupar en las labores de construcción, con el fin de minimizar la destrucción de vegetación. El paso de maquinaria y el desbroce deberá realizarse únicamente en el interior de la banda jalonada. Se tendrá especial cuidado con la vegetación riparia del cauce.

Esta medida de corrección es imprescindible y de carácter preventivo para disminuir la pérdida innecesaria y la alteración de las formaciones vegetales y de biotopos.

De igual forma, se procederá a la protección de árboles y arbustos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Se evitará:

- Colocar clavos, clavijas, sirgas, cables o cadenas, etc. en los árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de árboles y arbustos.
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en las zonas de raíces.
- Apilar materiales contra los troncos.
- Almacenar materiales en la zona de raíces o estacionar maquinaria.
- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.
- Seccionar ramas y raíces importantes si no se cubrieran las heridas con material adecuado.
- Enterramientos de la base del tronco de árboles.
- Dejar raíces sin cubrir y sin protección.
- Realizar revestimientos impermeables en zona de raíces.

Los árboles que queden contiguos a la traza y cuya persistencia haya sido decidida en el momento del replanteo por no interferir en el desarrollo de las obras, cuyo tronco no se vea afectado pero sí parte de su sistema radicular, deben ser protegidos evitando compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa o sustituyendo el material por otro permeable.

Las heridas producidas por la poda o por movimientos de la maquinaria, u otras causas, deben ser cubiertas por un mástic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no quede bajo el mástic ninguna porción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mástic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

Para la restitución del suelo en las zonas junto a los caminos que se hayan visto afectadas por las obras o en las zonas de acopios, se procederá a la cubrición y restitución de la capa del suelo, tras la finalización de las obras, a su estado original, y posteriormente, se extenderá la capa de tierra vegetal que previamente ha sido acopiada.

Cuando sea necesaria la siembra, se utilizarán especies seleccionadas por la rapidez de crecimiento, de cubrimiento, el poder tapizante y enraizamiento, la buena adaptación a situaciones variadas de insolación, el rango de requerimientos hídricos y edáficos, permanencia, porte y persistencia de las especies en condiciones de mantenimiento posterior nulo.

Además de la integración de las superficies sembradas con el entorno, mejorando el aspecto de los taludes, las hidrosiembras juegan un papel importante como:

- Estabilizadoras de superficies de los taludes frente a la erosión.
- Regeneradoras del suelo al constituir un horizonte fértil que pueda permitir la posterior colonización natural sin mantenimiento.
- Sustitución de las especies primocolonizadoras allí donde no quepa esperar la instalación y desarrollo de cubierta herbácea.
- Lograr una cobertura del 50 al 60% se considerará un éxito ya que abrirá camino para que se integren otras semillas de los alrededores que encuentran ya un medio más protegido en el que prosperar. La sucesión natural hará que otras especies autóctonas aparezcan en detrimento de las especies sembradas y posibilita estadios posteriores de vegetalización.

Para ello empleará una mezcla de especies que aseguren no solo la protección del suelo a corto plazo, sino también la instalación y desarrollo de la cubierta vegetal a largo plazo. La selección se realizará de acuerdo con los siguientes criterios:

- Empleo mayoritario de especies autóctonas.
- Integración en el paisaje local.
- Crecimiento inicial rápido y alta capacidad de reproducción, tanto por vía vegetativa y asexual (estolones, rizomas, bulbillos) como sexual (semillas).
- Sistema radical denso y profundo.
- Uso de especies poco exigentes en cuanto a suelos, clima y mantenimiento.
- Duraderas en el tiempo

- Resistentes a fitófagos y hongos.
- Resistentes a la competencia interespecífica.
- Disposición en el mercado o posibilidad de producción y recolección en viveros.
- Adaptación a los usos y objetivos previstos.

Atendiendo a estos criterios se propone una mezcla de especies herbáceas comerciales, herbáceas silvestres y subarborescentes. Las primeras, que actúan a modo de especies iniciadoras, proporcionan la necesaria protección a corto plazo, mientras que las demás constituirán la cubierta que perdurará cuando las primeras vayan desapareciendo.

La hidrosiembra se realizará sobre todas las zonas de desmonte y terraplén.

En glorietas, y en las zonas de instalaciones auxiliares y acopios se realizarán siembras manuales por considerarse esta práctica más adecuada para superficies llanas, previo extendido de 30 cm. de tierra vegetal. Se utilizará la misma mezcla de herbáceas y se deberán realizar riegos periódicos durante el periodo de germinación.

La hidrosiembra se realizará en dos pasadas en taludes de desmonte, en la primera se aplicarán las semillas junto con abono, mulch y estabilizador. En la segunda pasada, que deberá realizarse inmediatamente después de la primera, se procederá al "tapado", aplicando únicamente mulch y estabilizador.

En los taludes de terraplén se realizará una hidrosiembra en una sola pasada, sin realizar la segunda pasada con mulch y estabilizante.

PRIMERA PASADA		SEGUNDA PASADA	
COMPUESTO	CANTIDAD	COMPUESTO	CANTIDAD
Mulch celulósico biodegradable	60 g/m ²	Mulch celulósico biodegradable	20 g/m ²
Estabilizante orgánico de suelos (Fijador)	20 g/m ²	Estabilizante orgánico de suelos (Fijador)	10 g/m ²
Fertilizante o abono soluble de liberación lenta	60 g/m ²		
Mezcla de semillas	30 g/m ²		
Ácidos húmicos	5 g/m ²		

Tabla 9. Mezcla en taludes.

En glorieta y en la zona de restauración de instalaciones auxiliares se realizarán siembras manuales por considerarse más adecuada para superficies llanas previo extendido de 30 cm. de tierra vegetal. Se utilizarán la misma mezcla de herbáceas y en ambas se deberán realizar riegos periódicos durante el periodo de germinación.

La composición específica propuesta es: *Lolium perenne* (50%), *Festuca rubra* (45%), *Trifolium repens* (5%).

Estas semillas procederán de viveros cercanos a la zona, o con condiciones climáticas y altitudinales análogas.

En cuanto a las plantaciones consisten en implantar en el terreno especies vegetales con un cierto desarrollo y no en forma de semillas, como en el caso de las siembras. Aunque éstas se podrían implantar también mediante siembra, su crecimiento sería más lento, prolongándose en el tiempo la

restauración de la cubierta vegetal. Con las plantaciones, pues, se acelera el proceso de colonización y desarrollo de la vegetación.

Estas plantaciones se llevarán a cabo una vez finalizadas las obras tras la ejecución de la hidrosiembra. Se utilizarán plantas procedentes de vivero. La época más adecuada para efectuar la operación será durante el periodo de reposo vegetativo de las plantas. Por lo general coincide con los meses más fríos, desde finales de octubre hasta principios de abril, evitando los días de heladas o vientos fuertes.

Las especies a emplear deberán estar adaptadas al clima local, pues en caso contrario no prosperarían en la zona. Por otra parte, es preciso considerar el contenido en materia orgánica de los terrenos, la pendiente de los taludes y la compactación de las áreas donde se han producido movimientos de maquinaria, que limitan las especies a implantar.

En la glorieta se utilizará mulch de corteza de pino para protegen el suelo, reducir la erosión de la lluvia y el viento, evitan la proliferación de maleza, ahorran agua ya que conservan la humedad del suelo evitando la evaporación, reducen la intensidad de los trabajos de mantenimiento. Debajo de estas se colocará una malla antihierbas (geotextil) para evitar la proliferación de herbáceas en estas superficies que reduciría su finalidad decorativa.

Se utilizarán plantas adaptadas a las condiciones meteorológicas y edáficas del área de actuación, además de con criterios ornamentales, principalmente en las glorieta. Complementariamente, se ha intentado dar continuidad a la tipología de la vegetación existente en la zona.

El Para plantar las distintas especies, se abrirán hoyos, cuyas dimensiones serán:

- 0,60 x 0,60 x 0,60 metros para arbustos de mayor porte, abiertos con retroexcavadora.
- Para los arbustos medianos se plantean hoyos de entre 0,30 y 0,40 metros de lado si son cúbicos, o bien de 0,5 m de profundidad y 0,45 de diámetro si son cilíndricos. Se abrirán de forma manual o con ahoyadora.
- Para plantar en envase forestal, los hoyos serán de 0,20 x 0,20 x 0,20 metros si son cúbicos, o bien de 0,2 m de profundidad y 0,25 de diámetro si son cilíndricos.

La apertura de los hoyos se realizará sobre las capas de tierra vegetal previamente aportadas, por lo que no se considera necesaria la sustitución del material excavado. No obstante, durante la plantación se realizará un abonado, de las siguientes características:

- Abono orgánico, que en este caso será estiércol. Proporciona materia orgánica, y mejora la estructura del suelo. Se emplearán 10 Kg. Por hoyo.
- Abonos químicos complejos solubles de liberación lenta. Aportan los principales nutrientes, es decir nitrógeno, fósforo y potasio, enriqueciendo el sustrato alrededor de las raíces de las plantas. La dosis a aplicar será de 1.500 g en hoyos de 1 m de lado, 250 g en hoyos de 0,6 m de lado, 100 g en hoyos de 0,4 m de lado, 50 g en hoyos de 0,3 m de lado y 4 g en los de 0,2 m de lado.

Estos materiales se mezclarán con las tierras extraídas del hoyo. No se deben aplicar al fondo del hoyo, donde solo son aprovechados parcialmente.

Una vez realizado el relleno y ligero apisonado, la plantación finaliza con un riego de implantación, cuyo fin es afirmar las tierras de relleno, y aliviar el proceso de estrés del vegetal por la plantación. Las dosis para estos riegos serán 10 litros en hoyos de 0,6 m de lado, de 15 litros en hoyos de 0,4 m, 10 litros en hoyos de 0,3 m, 5 litros en hoyos de 0,2 m. Se regará con riego de mantenimiento hasta la entrega de la obra , incluyendo 5 riegos a lo largo del verano y la reposición de las marras anual.

Estos riegos se aplican inmediatamente después de plantar, no debiendo posponerse a otras jornadas, ya que la planta podría descalzarse o desecarse.

Las plantaciones deben realizarse a savia parada, esto es fuera del período vegetativo. La época idónea para llevar a cabo estas operaciones es la comprendida entre los meses de noviembre y marzo.

La selección de especies vegetales a emplear, tanto la referente a especies herbáceas para siembras e hidrosiembras, descrita anteriormente, como la correspondiente a las plantaciones, se basa, en primer lugar, en criterios ecológicos como son los de tipo climático, edafológico y corológico.

Al seleccionar las especies vegetales para realizar la plantación, se tendrá en cuenta:

- especies de marcado carácter ornamental, especialmente para las zonas singulares como son las glorietas.
- De tipo fitosanitario: no empleando especies sensibles al fuego bacteriano.
- De tipo adaptativo: Se ha tratado de escoger especies con una alta capacidad de acomodarse a las condiciones climáticas y edáficas de la zona.

Se han seleccionado las siguientes especies:

Zonas de instalaciones auxiliares y acopios

En este apartado se contemplan las superficies ocupadas previamente por las instalaciones auxiliares de la obra (parque de maquinaria, casetas de obra, etc.) y por acopios de materiales de obra y tierra vegetal.

Sobre estas superficies se realizarán las siguientes actividades:

- Preparación del terreno: Limpieza, escarificado profundo, despedregado y rastrillado.
- Extendido de tierra vegetal (con un espesor de 30 cm.) para favorecer el retorno al uso previo del suelo (labor de secano).

Glorieta

Es el elemento más visual. Sus elementos deben garantizar la seguridad vial. Se realizará el siguiente tratamiento:

- Preparación del terreno: Escarificado superficial, despedregado y rastrillado.
- Extendido de 30 cm. de tierra vegetal.
- Siembra manual con Lolium perenne (50%), Festuca rubra (45%), Trifolium repens (5%).
- Plantación de un grupo arbóreo central con ejemplares que garanticen la seguridad vial, y diversos grupos arbustivos más pequeños que doten de variación y cromatismo a estas superficies.

La disposición de las plantaciones se realizará como figura en los planos del presente anejo.

Las especies vegetales que se emplearán son de bajo requerimiento hídrico, que aguantan exposiciones solares intensas y demandan poco mantenimiento. Además su tamaño permite que cumplan el objetivo visual pero no supone un obstáculo rígido a los vehículos:

- 3 grupos de 3 Ud./grupo de *Corylus avellana purpurea*
- 3 Ud. de *Taxus baccata fastigiata*.

6.4.2. Fauna

Con el fin de proteger la fauna existente en la zona se tomarán las siguientes medidas:

Respeto de los períodos críticos en la biología de las especies faunísticas afectadas. Los ruidos fuertes y vibraciones provocados por los movimientos de tierras, deben evitarse durante las épocas de reproducción y cría, es decir, coincidiendo con la primavera y el principio del verano. Esto es debido a que existen unas épocas del año, coincidentes con los periodos de reproducción y cría, en que las especies son sensibles a las perturbaciones de cualquier tipo, especialmente sonoras.

En concreto, y en cumplimiento de la DIA no se intervendrá en los ríos y sus orillas entre los meses de marzo a junio ambos inclusive.

Aunque muchas especies se acostumbran relativamente bien a los ruidos continuos, siempre que estos sean de moderada intensidad, los sonidos discontinuos, ocasionales y aquellos que los animales relacionan con la actividad humana generan en muchas de ellas un rechazo hacia las áreas donde se producen; por ello se debe controlar el nivel de ruidos durante las obras.

7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La primera labor de la Vigilancia Ambiental es la de comprobar la oportunidad y eficacia de todas las medidas correctoras propuestas. La siguiente actuación será la de comprobar que efectivamente son consideradas estas medidas en las fases siguientes, debiéndose verificar el grado de adopción o de aplicación de cada una de ellas.

El Programa de Vigilancia Ambiental que acompaña al Proyecto de Construcción va dirigido tanto al Contratista, como al Director de las Obras y su Asistencia Técnica, como al Organismo Medioambiental Competente y a otros organismos encargados de la gestión ambiental del territorio, facilitando la labor de seguimiento y constatación de los siguientes puntos:

- Las directrices o normas derivadas de la Declaración de Impacto Ambiental y del Anejo de Integración Ambiental del Proyecto de Construcción son aplicadas en fase de obras y de explotación.
- La evolución del componente afectado es la prevista.

El presente Programa de Vigilancia Ambiental, tiene por objeto establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el informe de Integración Ambiental así como garantizar en el tiempo el correcto funcionamiento de las mismas.

En este proyecto se definen una serie de medidas que complementan a las obras ya ejecutadas de construcción de la carretera N-121B. Tramo: Irurita-Elizondo actuando en la misma zona de afección para completar la conexión de la Variante.

A continuación se exponen las misiones de la Vigilancia Ambiental para el Contratista y para la Dirección de las Obras y, seguidamente, los puntos o actuaciones de Vigilancia Ambiental a desarrollar, en su caso, por ambas instancias.

7.1. MISIONES DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL.

Tanto el Contratista como la Dirección de la Obra y su Asistencia Técnica aportarán los medios suficientes para el desarrollo de las actuaciones del P.V.A.

Además de su cumplimiento, a continuación, se van a recordar las misiones específicas básicas.

7.1.1. Misiones del Contratista.

Las principales misiones que deberá cumplir el contratista serán:

I. Designación de una persona como interlocutor continuo con la Dirección de Obra para los temas de vigilancia de los impactos ambientales y de restauración del entorno afectable por las obras. Sus tareas serán las siguientes:

- Conocer las condiciones ambientales recogidas en el Pliego de Prescripciones Particulares de la Obra.
- Investigar aspectos del medio que puedan llegar a cambiar en el tiempo entre la redacción de este Proyecto y el comienzo de las obras.
- Elaborar los informes mensuales del Programa de Vigilancia Ambiental.
- Asistir a la Dirección de la Obra en la disponibilidad de cartografía y planos de las obras, en las visitas y controles propios, en la realización de proyectos parciales de cambios o mejoras, etc.

2. Previsión de Medidas de precaución adoptadas para la salvaguarda en obras de dentro del cauce y la ribera del Baztán

3. Previsión de medidas de precaución y control a adoptar para preservar la calidad del agua del río Baztán.

4. Redacción de Informes mensuales de los Contratistas a la Dirección de la Obra señalando previsiones e incidencias en lo tocante a:

- Medidas de protección adoptadas o a adoptar para proteger la ribera, y el cauce del río Baztán.

- Previsiones de los planes semanales de trabajo a indicar resumidamente sobre planos.

5. Cumplir o desarrollar todas las actuaciones del Programa de Vigilancia Ambiental que se establezca o que, en su defecto, se establezcan en el momento del replanteo de las obras.

6. Informar obligatoriamente a la Dirección de la Obra sobre la adopción de las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, lechadas, ligantes o cualquier otro material perjudicial.

7. Informar obligatoriamente a la Dirección de la Obra acerca de las precauciones especiales para prevenir posibles afecciones a elementos de interés arqueológico. De la misma forma, antes de comenzar las obras avisar a los responsables del Patrimonio Arqueológico por si quisieran realizar prospecciones previas.

8. Si fuera el caso, informar y avisar a los posibles perjudicados (Servicios Municipales) por las posibles alteraciones en sus servicios.

7.1.2. Misiones de la Dirección de Obra.

Los trabajos ambientales que deben estar a cargo de la Dirección de la Obra son:

1. Desarrollar en su caso y vigilar el desarrollo del Proyecto y el desarrollo o cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental y del Condicionado Ambiental del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto de Construcción para las obras de construcción.
2. Supervisar, controlar y recibir todos los materiales, condiciones de ejecución y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de las nuevas superficies, con su acondicionamiento y con el tratamiento estético y vegetal.
3. Contactar con el Contratista en los momentos del replanteo para informarle acerca de los condicionantes y requerimientos ambientales.

7.2. ACTUACIONES DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL

7.2.1. Condicionado ambiental.

Se incluyen a continuación las prescripciones que se deben tener en cuenta en el momento de la ejecución de las obras. Se incluyen a modo de condicionado ambiental, incorporando ciertas limitaciones a la actividad de obra.

El conjunto de prescripciones se dirige tanto a la Empresa Constructora como a la Dirección de Obra y su Asistencia Técnica.

Serán de aplicación en la ejecución de esta obra, las siguientes disposiciones:

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Art.1, 23 y 76.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Ley 37/2003 de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1481/2001 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Acuerdo del Gobierno de Navarra por el que se aprobó el Plan de Residuos de Navarra 2017-2027.
- Ley Foral 4/2005 de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental.
- Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de espacios naturales de Navarra y su modificación Ley Foral 33/2003.
- Decreto Foral 254/2019 de 16 de octubre por el que se establece el listado Navarro de especies silvestres en régimen de protección especial, se establece un nuevo catálogo de especies de flora y fauna amenazadas de Navarra y se actualiza el catálogo de especies de fauna amenazadas de Navarra.
- Cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente que guarden relación con la misma, con la protección y los distintos componentes del entorno y con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 100/2011 de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera.
- Orden foral 109/2014 por la que se establecen los métodos específicos para la determinación de emisiones a la atmósfera de CO, O₂, NO_x y SO₂.
- RESOLUCIÓN 387/2014, de 8 de abril, del Director General de Medio Ambiente y Agua, por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas IT-atm-01 y IT-atm-02 relativas al control de emisiones a la atmósfera.
- LEY FORAL 18/2002, de 13 de junio, de modificación de la Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats.
- Decreto Foral 162/1993, de 24 de mayo, por el que se regula el registro de la fauna silvestre de vertebrados de Navarra.
- Orden Foral 107/1993, de 5 de mayo, por la que se establece el baremo de valoración de especies de la fauna silvestre.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.(DOCE L20/7, 26 de enero de 2009).
- Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitat de la fauna y de la flora silvestre.
- Directiva 79/409, de 2 de abril, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Decreto Foral 94/1997, de 7 de abril, por el que se crea el Catálogo de flora amenazada de Navarra y se adoptan medidas de conservación de la flora silvestre catalogada.
- Decreto Foral 32/1990, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de control de actividades clasificadas para la protección del medio ambiente desarrolla la Ley Foral 16/1989 de 5 de diciembre de control de actividades clasificadas para la protección del Medio Ambiente.

El Contratista deberá contar con una asesoría cualificada o persona con titulación adecuada: Ingeniero de Montes, Ingeniero Agrónomo o Licenciado en Ciencias Biológicas, directamente responsable en temas medioambientales.

El Contratista estará obligado a presentar mensualmente un informe técnico a los Servicios Técnicos de la Dirección de Obra, en relación a las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido. Asimismo, se señalará el grado de ejecución de las medidas correctoras y la efectividad de dichas medidas. En caso de ser los resultados negativos, se estudiará y presentará una propuesta de nuevas medidas correctoras.

Protección a las aguas.

Se prohibirá efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas, así como acumular los residuos sólidos o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.

El Contratista tiene las siguientes obligaciones:

- El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan con los cuidados, precauciones, dispositivos de defensa de orillas y de calidad del agua, mantenimiento de dispositivos y, en su caso, operaciones de restauración para el cauce y riberas, a fin de conservar las condiciones de flujo, calidad de aguas (biológicas y físico-químicas).
- En el Plan figurarán detalladas las medidas de control y vigilancia frente a la llegada de productos del hormigonado, sólidos en suspensión, combustibles y lubricantes, etc.
- Los daños innecesarios o no previstos sobre la vegetación de ribera y no especificado en el Proyecto, serán repuestos a cargo del Contratista.
- El Contratista tomará las medidas adecuadas, consistentes principalmente en crear una zona de limpieza de ruedas y camiones con agua a presión, para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen fuera de ellas restos de tierra, barro, etc. En caso de producirse algún depósito, lo eliminará rápidamente.
- El Contratista tomará las medidas adecuadas, para comprobar que no se producen almacenamientos ni depósitos indebidos de residuos o materiales potencialmente contaminantes, y que estos son retirados para su tratamiento por gestor autorizado; posibilitando la corrección de situaciones de riesgo, si es que estas llegan a producirse.
- El contratista ejecutará una balsa de decantación de sólidos en las zonas ocupadas por las instalaciones auxiliares.

Aceites usados.

Se gestionará especialmente todo lo relativo a los aceites usados. Los aceites usados tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso. De conformidad con lo dispuesto en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Se entiende por aceite usado, todos los aceites industriales con base mineral o sintética y lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiese asignado inicialmente y, en particular, los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los aceites usados el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, tratamiento, recuperación, regeneración y combustión.

El productor es la persona física o jurídica que como titular de la actividad genera aceite usado. También se considera productor a la persona física que por sí o por mandato de otra persona física o jurídica genera aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión de los aceites usados, sea o no productor de los mismos.

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

Queda prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.
- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

El Contratista deberá cumplir las prohibiciones recogidas en el apartado anterior mediante la entrega del citado aceite a un gestor autorizado.

Para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior, el productor deberá:

- Almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.
- Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida.
- Entregar los aceites usados a personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, el documento de control y seguimiento, que estará firmado por el productor y receptor. El Contratista conservará durante un año copia del documento correspondiente a cada cesión. El gestor estará obligado a remitir al órgano competente copia de los documentos relativos a cada cesión.

Protección al entorno terrestre.

La obra se desarrollará dentro de los límites marcados por el Jalonamiento del terreno y la línea de expropiación.

La localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., y plantas auxiliares, deberá ajustarse a las previstas en el Proyecto.

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y accidentes de cualquier tipo.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será el que fije la Dirección de Obra según el caso mediante la aprobación del plan correspondiente presentado por el Contratista.

En ningún caso se permitirá utilizar al Contratista caminos de obra no definidos a tal efecto en el Proyecto, y para utilizar los así previstos será necesaria la aprobación de la Dirección de Obra.

Protección a la vegetación.

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie mismo más de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1'20 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0'50 m.

Aunque el volumen de excavación es limitado, en aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de zanjas y hoyos, próximos al arbolado a proteger, sea la de reposo vegetal (diciembre, enero y febrero).

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

Se señalarán preventivamente aquellos árboles inmediatos al trazado de caminos que no deban ser talados por no interferir con las obras.

Se evitará:

- Colocar clavos, clavijas, sirgas, cables o cadenas, etc. en los árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de árboles y arbustos.
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en las zonas de raíces.
- Apilar materiales contra los troncos.
- Almacenar materiales en la zona de raíces o estacionar maquinaria.
- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.
- Seccionar ramas y raíces importantes si no se cubrieran las heridas con material adecuado.
- Enterramientos de la base del tronco de árboles.
- Dejar raíces sin cubrir y sin protección.
- Realizar revestimientos impermeables en zona de raíces.

Cuando, por los daños ocasionados a un árbol y, por causas imputables al Contratista resultase éste muerto, la entidad contratante a efectos de indemnización y sin perjuicio de la sanción que corresponda, valorará el árbol siniestrado en todo o parte.

El importe de los árboles dañados o mutilados, que sean tasados según este criterio, se entenderá de abono por parte del Contratista.

Las heridas producidas por la poda o por movimientos de la maquinaria, u otras causas, deben ser cubiertas por un mástic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no quede bajo el mástic ninguna porción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mástic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

Protección a la fauna.

Para dirigir la ejecución de las medidas de protección de la fauna el contratista contará con un técnico ambiental, que verificará el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras a realizar.

Se localizarán la presencia de posibles nidos y especies piscícolas de especial protección en la zona cercana a los trabajos para realizar un control y vigilancia en el caso de especies de interés y especial protección.

Protección a la atmósfera.

El Contratista preverá las operaciones de limpieza y los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos de obra levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas, en las inmediaciones de lugares habitados o en las carreteras o viales de tránsito rodado.

El riego será más frecuente en las áreas desprovistas de vegetación como consecuencia del desbroce, en especial en los sustratos que, por su fina granulometría, sean más susceptibles de producir polvo, y especialmente en las épocas en que se combinen altas temperaturas, pocas precipitaciones y fuertes vientos.

El material de granulometría fina transportado en bañeras o volquetes deberá ser convenientemente cubierto.

El Director Ambiental de la Obra puede requerir el lavado de elementos vegetales afectados.

7.2.2. Control durante la fase de obras.

CAUCE DEL RÍO BAZTÁN.

Objetivo:

Mantenimiento de la calidad del agua.

Actuaciones:

- Inspecciones visuales y análisis del agua en el río.
- Análisis y control de los dispositivos de prevención de contaminación sobre el cauce. Se tendrán en cuenta factores como sólidos en suspensión, hidrocarburos, materia orgánica y oxígeno disuelto.
- Control de la correcta ejecución de la fase de obras, impidiendo el manejo, salvo lo estrictamente necesario de sustancias contaminantes (combustibles, aceites de maquinaria, etc.).
- Se vigilará especialmente la recogida y decantación de las aguas de escorrentía procedentes de las instalaciones auxiliares, detectándose y corrigiéndose inmediatamente cualquier fallo o situación irregular.

Umbrales:

- Los establecidos para la calidad del agua de acuerdo con la normativa vigente.
- Aumento de la turbidez.
- Incremento de la contaminación del agua con respecto a la calidad previa a la iniciación de las obras.

Momentos para el control:

Durante toda la duración de los trabajos de ejecución de la estructura.

Seguimiento:

- Si se superan los umbrales establecidos deberá revisarse procederse a la instalación de métodos de depuración si estos fueran necesarios.
- Si a los déficits en la calidad del agua se unen alteraciones por colmatación se deberá redactar por parte de la Dirección ambiental un plan de limpieza y restauración.

Medidas de prevención y corrección:

- Limpieza y reconstrucción.
- Colocación de barreras, balsas o dispositivos de decantación de sólidos si es necesario para evitar la contaminación de las aguas del cauce mientras duren las obras.

EVOLUCIÓN DE LAS COMUNIDADES PISCÍCOLAS

Objetivo:

Mantenimiento de la actual fauna acuícola del río Baztán.

Actuaciones:

Uso de las áreas de freza; inspecciones visuales del río. Contactos con la guardería local para la obtención de datos. Labores de identificación.

Parámetros de control:

Presencia de truchas adultas y de alevines. Fauna bentónica y perifítica, con la realización de un estudio inicial de inventario de especies de macroinvertebrados.

Seguimiento:

Antes y durante toda la ejecución de las obras.

A partir del citado estudio inicial, a realizar por el experto ambiental de la asistencia ambiental de la Contrata y a presentar a la Dirección de la Obra, se harán posteriores reconocimientos periódicos de la fauna. La Dirección de la Obra recibirá los datos sobre existencias piscícolas sobre calidad de aguas y estado de los cauces.

Medidas de prevención y corrección:

Las previstas para el mantenimiento de la calidad del agua y estado de los cauces. Contactos con los correspondientes servicios autonómicos.

7.2.3. Control durante la fase de explotación

Para la fase de explotación el programa de vigilancia ambiental comprende los seguimientos de las medidas correctoras y preventivas que se hayan incluido y de la propia evolución de los factores afectados del medio a lo largo del periodo de garantía de la obra.

El análisis de los seguimientos de la fase de explotación deben tener como punto de partida las condiciones que se hayan comprobado para cada factor en la vigilancia de la fase de obras, directamente o mediante adaptaciones globales.

Es recomendable aprovechar los posibles beneficios de la coordinación entre los distintos seguimientos que se realicen no solo en términos operativos y de gestión del programa sino por las ventajas que se derivan para el análisis ambiental de asociar la comprobación del estado de diversos aspectos complementarios. La coordinación con los servicios de mantenimiento es muy productiva.

En el momento de emisión del Acta de Recepción Provisional de las Obras, se emitirá un informe general que resuma las medidas realmente ejecutadas y sus incidencias. Este informe se completará con otro al finalizar el período de garantía, en el que se recoja la evolución en fase de explotación y hasta la presentación del informe.

Se vigilará la aparición de impactos ambientales no previstos o considerados como escasamente relevantes en la evaluación ambiental. Se incluirá su descripción y posibles causas en los correspondientes informes ordinarios, o bien, en razón de la urgencia de las medidas a tomar, darán lugar a informes extraordinarios.

7.2.4. Informes técnicos del Plan de Vigilancia Ambiental.

Será necesario realizar los siguientes informes técnicos, que serán remitidos al órgano medioambiental competente.

- Comunicación del Acta de Comprobación del Replanteo.
- Antes de la emisión del Acta de Recepción de las obras:

- Informe sobre las medidas de protección y conservación de suelos y de la vegetación existente realmente ejecutadas y estado de las mismas.
- Informe de las medidas de protección de las aguas realmente ejecutadas.
- Informe de las medidas de protección de la fauna realmente ejecutadas.
- Informe sobre las actuaciones realmente ejecutadas relativas a la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra.
- Anualmente y durante un plazo de un años a partir de la emisión del Acta de Recepción de las obras.
- Informe de las eventuales afecciones a la fauna y sobre la eficacia de las medidas de protección de la fauna realizadas, para lo que se establecerá un programa de seguimiento que permita comprobar su funcionamiento, especialmente en épocas críticas.
- Informe sobre los niveles de ruido medidos en las áreas potencialmente afectadas.
- Informe sobre el estado, evolución y eficacia de las medidas correctoras para la recuperación, restauración, integración paisajística y defensa contra la erosión.

Se emitirán informes especiales cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo, tanto en fase de construcción como de funcionamiento.

7.2.5. Manual de buenas prácticas ambientales.

Con carácter previo al comienzo de las obras, el Contratista entregará al Gobierno de un Manual de Buenas Prácticas Ambientales. El Manual ha de incluir todas las medidas acordadas por la Dirección de Obra y el responsable técnico medioambiental para evitar los impactos derivados de la gestión de las obras.

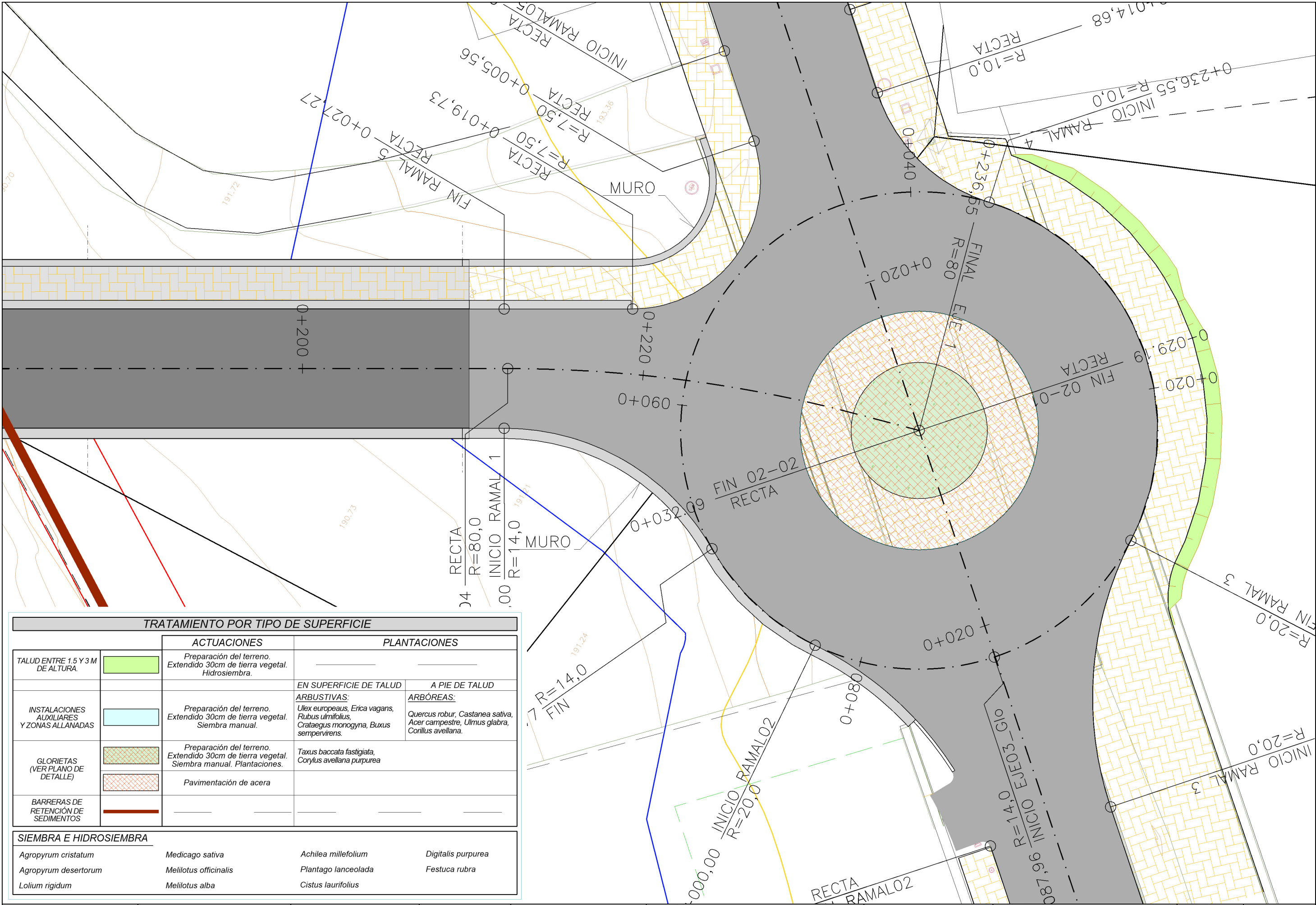
Entre otras determinaciones incluirá:

- Prácticas de control de residuos y basuras. Se mencionarán de forma explícita las referentes a control de aceites usados, restos de alquitrán, envases que contengan los productos anteriores y envolturas de materiales de construcción, cualquiera que sea su naturaleza.
- Actuaciones prohibidas, mencionándose explícitamente la realización de hogueras, los vertidos de aceites usados, aguas de limpieza de hormigoneras, líquidos desencofrantes, escombros y basuras.

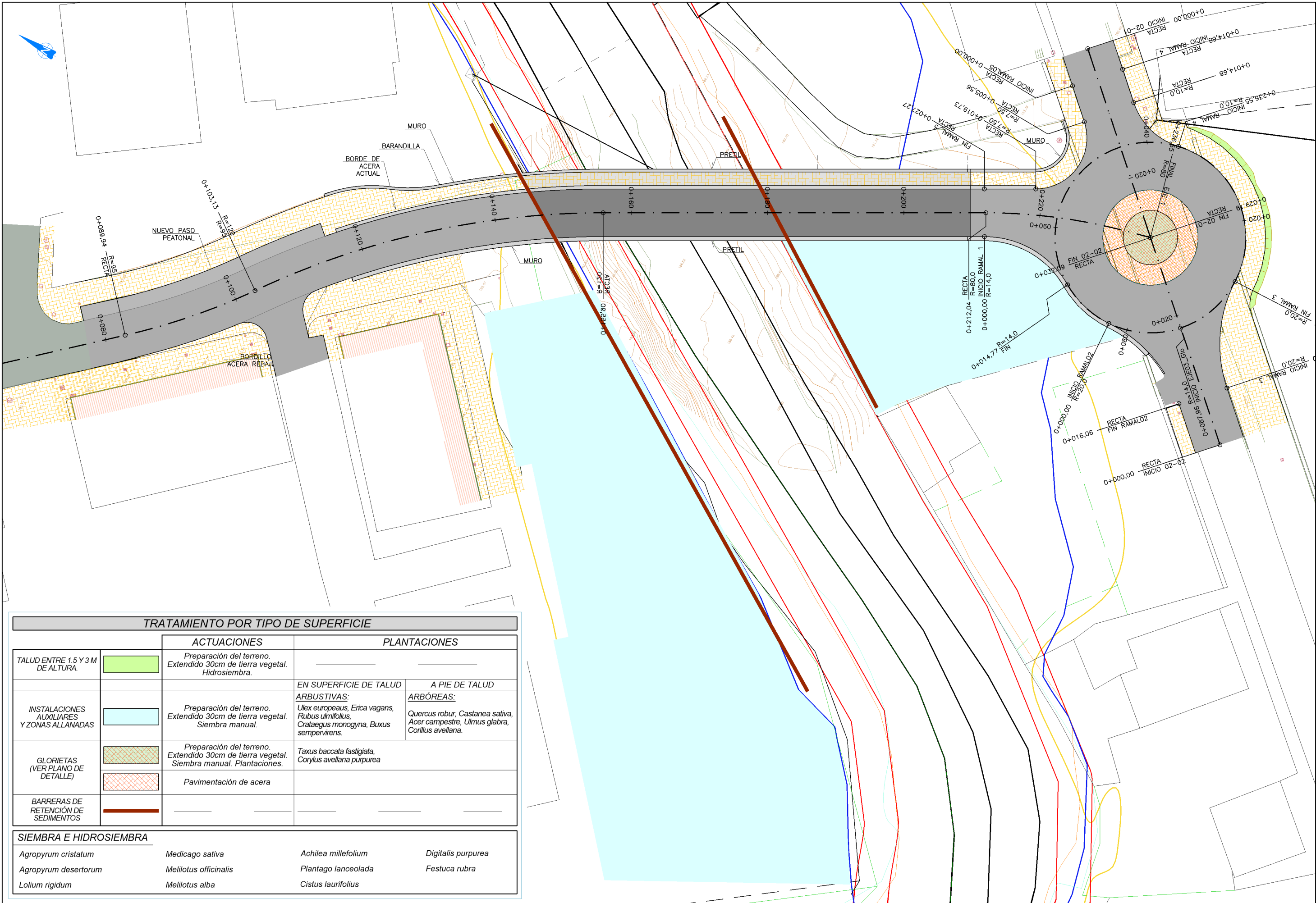
- Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el Plan de Obra y en el replanteo.
- Prácticas tendentes a evitar daños innecesarios a la vegetación y la fauna en el entorno de las obras.
- Realización de un Diario Ambiental de la obra, en el que se anotarán todas las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de estas operaciones y de su seguimiento. La responsabilidad de este Diario recaerá explícitamente en el responsable técnico medioambiental de las obras.
- Establecimiento de un régimen de sanciones por incumplimientos de lo establecido en los puntos anteriores.

Este manual deberá ser aprobado por el Director de la obra y será ampliamente difundido entre todo el personal implicado.

8. PLANOS



TRATAMIENTO POR TIPO DE SUPERFICIE				
		ACTUACIONES	PLANTACIONES	
TALUD ENTRE 1,5 Y 3 M DE ALTURA.		Preparación del terreno. Extendido 30cm de tierra vegetal. Hidrosiembra.		
			EN SUPERFICIE DE TALUD	A PIE DE TALUD
INSTALACIONES AUXILIARES Y ZONAS ALLANADAS		Preparación del terreno. Extendido 30cm de tierra vegetal. Siembra manual.	ARBUSTIVAS: Ulex europeaus, Erica vagans, Rubus ulmifolius, Crataegus monogyna, Buxus sempervirens.	ARBÓREAS: Quercus robur, Castanea sativa, Acer campestre, Ulmus glabra, Cornilus avellana.
GLORIETAS (VER PLANO DE DETALLE)		Preparación del terreno. Extendido 30cm de tierra vegetal. Siembra manual. Plantaciones.	Taxus baccata fastigiata, Corylus avellana purpurea	
		Pavimentación de acera		
BARRERAS DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS				
SIEMBRA E HIDROSIEMBRA				
Agropyrum cristatum	Medicago sativa	Achillea millefolium	Digitalis purpurea	
Agropyrum desertorum	Melilotus officinalis	Plantago lanceolata	Festuca rubra	
Lolium rigidum	Melilotus alba	Cistus laurifolius		



TRATAMIENTO POR TIPO DE SUPERFICIE			
		ACTUACIONES	PLANTACIONES
TALUD ENTRE 1.5 Y 3 M DE ALTURA.		Preparación del terreno. Extendido 30cm de tierra vegetal. Hidrosiembra.	
			EN SUPERFICIE DE TALUD
INSTALACIONES AUXILIARES Y ZONAS ALLANADAS		Preparación del terreno. Extendido 30cm de tierra vegetal. Siembra manual.	ARBUSTIVAS: Ulex europeaus, Erica vagans, Rubus ulmifolius, Crataegus monogyna, Buxus sempervirens.
			A PIE DE TALUD
GLORIETAS (VER PLANO DE DETALLE)		Preparación del terreno. Extendido 30cm de tierra vegetal. Siembra manual. Plantaciones.	ARBÓREAS: Quercus robur, Castanea sativa, Acer campestre, Ulmus glabra, Cornus avellana.
		Pavimentación de acera	
BARRERAS DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS			
SIEMBRA E HIDROSIEMBRA			
Agropyrum cristatum	Medicago sativa	Achillea millefolium	Digitalis purpurea
Agropyrum desertorum	Melilotus officinalis	Plantago lanceolata	Festuca rubra
Lolium rigidum	Melilotus alba	Cistus laurifolius	



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ANEJO Nº15 SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. INTRODUCCIÓN	2
2. SERVICIOS EXISTENTES	3
2.1. LÍNEAS ELÉCTRICAS.....	3
2.2. RED DE ABASTECIMIENTO	4
2.3. RED DE SANEAMIENTO	5
2.4. RED DE PLUVIALES DE LA CARRETERA	6
2.5. LÍNEAS TELEFÓNICAS	7
2.6. GAS	7
2.7. ALUMBRADO	7
3. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.....	9
3.1. LÍNEAS ELÉCTRICAS.....	9
3.2. RED DE ABASTECIMIENTO	9
3.3. RED DE SANEAMIENTO	10
3.4. RED DE PLUVIALES DE LA CARRETERA.....	10
3.5. LÍNEAS TELEFÓNICAS	11
3.6. GAS	11
3.7. ALUMBRADO	11
4. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS.....	13
4.1. CARTAS ENVIADAS	13
4.2. CARTAS RECIBIDAS	20
ANEXO I. DOCUMENTACIÓN REMITIDA POR IBERDROLA.....	24

1. INTRODUCCIÓN

Es objeto del presente Anejo es la realización de un inventario de los servicios existentes que pueden verse afectados por las obras del Proyecto del PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B), así como la definición de las protecciones o reposiciones de los mismos.

Para ello, en primer lugar, se ha contactado con las distintas compañías que operan en la zona y se ha recopilado la información de los servicios existentes obtenida de los distintos organismos y empresas suministradoras de servicios a través de Inkolan, del Gobierno de Navarra, así como de visitas al campo con técnicos del Ayuntamiento.

A continuación, se ha analizado si algún servicio inventariado va a resultar afectado por las actuaciones definidas en el Proyecto y, en los casos en que sea preciso, se describen las afecciones (indicando las causas por las que se producirán). Finalmente se definen las soluciones para resolver las afecciones previstas, teniendo en cuenta los condicionantes que los organismos o empresas titulares de los servicios hayan expresado al equipo redactor del Proyecto.

2. SERVICIOS EXISTENTES

2.1. LÍNEAS ELÉCTRICAS

Actualmente una línea eléctrica aérea cruza el cauce del río en la zona de ubicación del puente, que luego continúa enterrada en la zona próxima a las viviendas de la margen derecha por la acera situada frente a la misma paralela en la PI Baztanberri.

En la zona de afección se encuentran 4 postes.

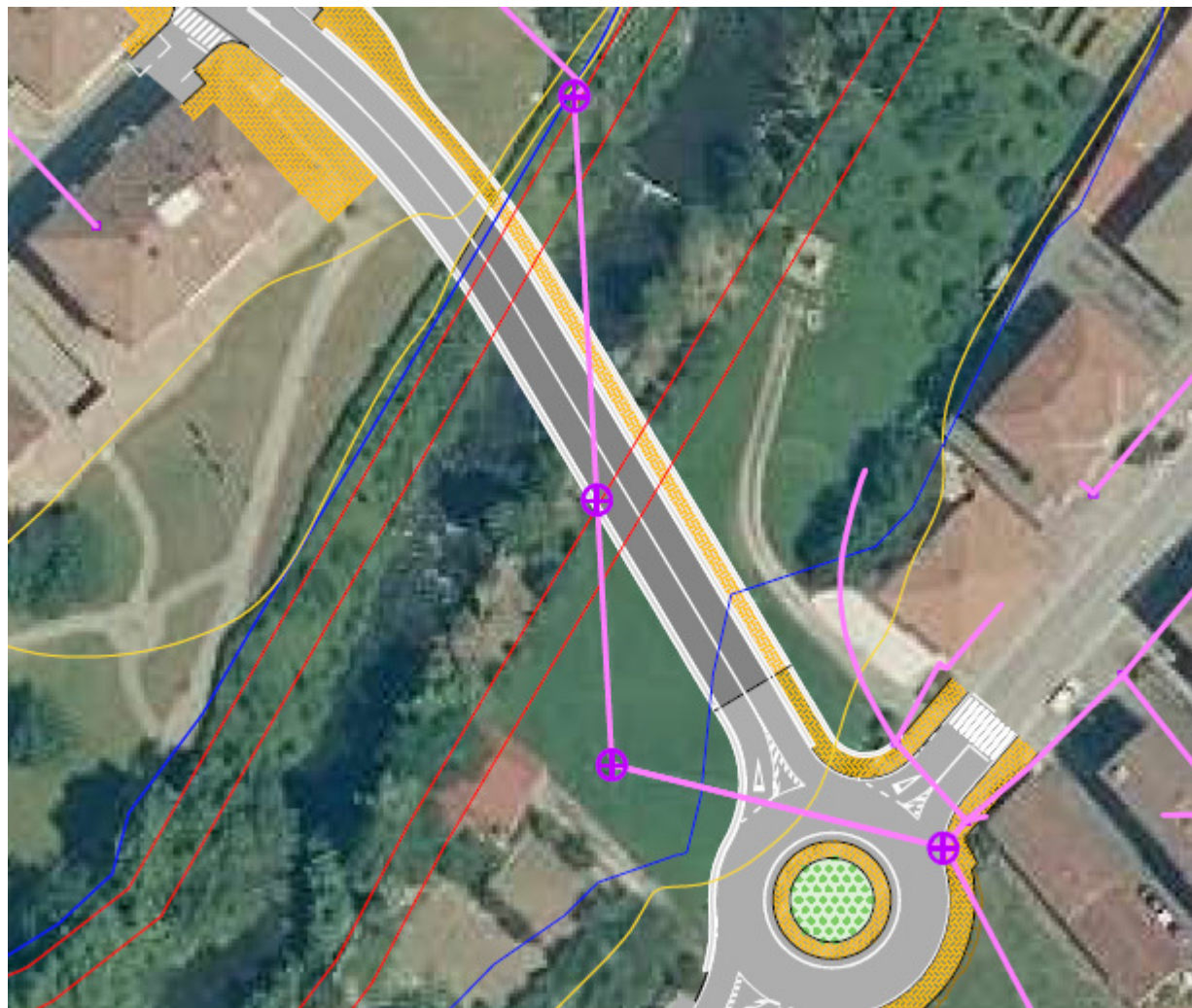


Imagen 1. Líneas eléctricas existentes



Imagen 2. Poste situado en la margen derecha.



Imagen 3. Poste situado en la margen izquierda.

2.2. RED DE ABASTECIMIENTO

En la margen derecha del río Baztán discurre por la carretera de acceso a las viviendas una tubería de fundición de 150 mm desde donde salen las tuberías de acometidas a las viviendas de 100 mm de diámetro, de fundición. Otra acometida a través de una tubería de 3/4" de polietileno da servicio a una fuente. En la zona cercana al futuro estribo de la estructura, se encuentra un tapón de cierre de la red existente.

Por otro lado, por la margen izquierda del río y por la carretera NA-8307 discurre una tubería de fundición de 150 mm de diámetro desde donde se realizan las acometidas a las viviendas de la calle.

Desde un pozo de registro existente en esta carretera, cruza una acometida que continua a partir de una arqueta con llave de paso por el camino que va hacia el río, con una tubería de 200 mm de PVC que se encuentra actualmente en desuso. Esta tubería cruza el cauce del río Baztán con una conducción que se encuentra inoperativa.

A continuación, se muestra un esquema de la red existente.



Imagen 4. Esquema de la red de abastecimiento existente en la zona de estudio



Imagen 5. Arqueta situada en la PL. Baztanberri desde donde salen las acometidas a las viviendas de la C. Braulio Iriarte.



Imagen 6. Interior de la arqueta con llave de corte

2.3. RED DE SANEAMIENTO

La red de saneamiento de las viviendas situadas en la margen derecha del río discurre por la PI Bazrtanberri hacia el río. Desde un pozo arenoso situado junto al cauce, una tubería, que se encuentra en la actualidad operativa, llega hasta la estación de bombeo situada en el camino de la margen izquierda. A partir de un pozo situado al final de este camino, se junta con otra tubería de 315 mm de PVC que discurre por la margen de la carretera NA-8307 y cruza la misma con un colector de 400 mm hasta su unión por el colector principal de saneamiento que discurre por la carretera NA-8307, tal y como se muestra en el croquis adjunto.

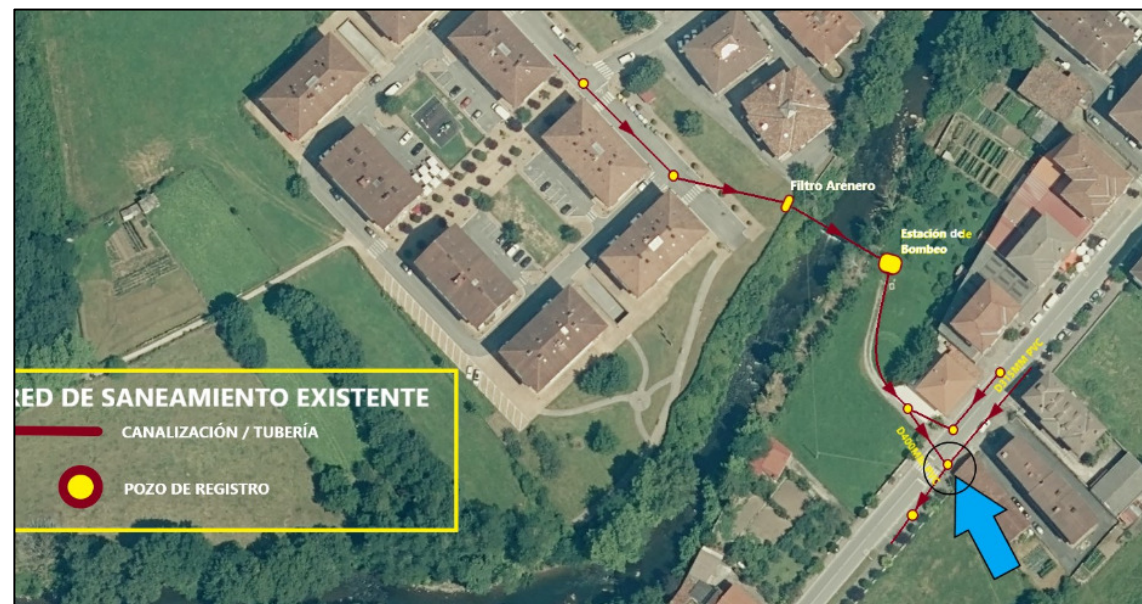


Imagen 7. Esquema de la red de saneamiento existente



Imagen 8. Pozo de conexión del cruce de la carretera del saneamiento existente



Imagen 9. Tapa del pozo arenoso situado en la margen derecha del río Baztán.

2.4. RED DE PLUVIALES DE LA CARRETERA

En la carretera NA-8307 se dispone de rejillas de recogida de las aguas pluviales situadas en ambas márgenes separadas unos 20 m y que descargan en una tubería que discurre por una margen de la carretera.

En la otra margen del río, también existe una red de rejillas de drenaje de la carretera que vierten a una tubería que discurre por debajo de la acera.

Hay un desagüe directo al cauce del río a la altura de la carretera de la Pl. Baztanberri

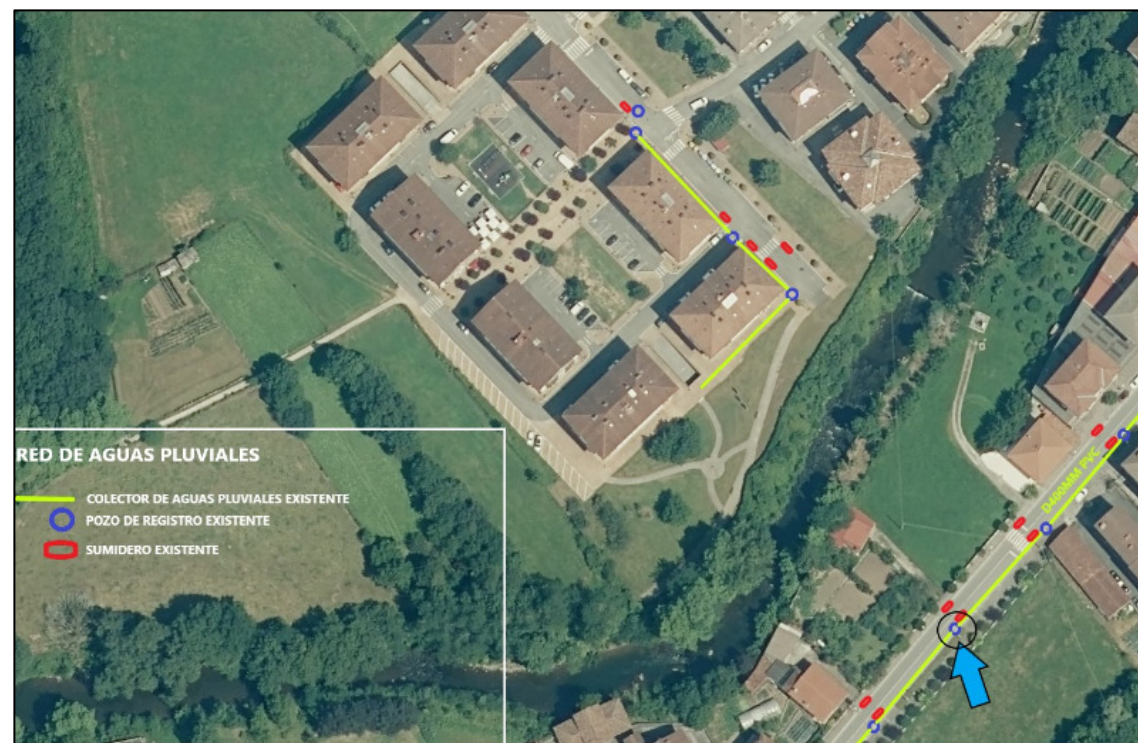


Imagen 10. Esquema de los imbornales y conducción de aguas pluviales existente



Imagen 11. Detalle de rejilla existente sobre la carretera NA-8307



Imagen 12. Desagüe existente al cauce

2.5. LÍNEAS TELEFÓNICAS

Existe una canalización de telefónica que discurre por debajo de la acera de la carretera NA-8307.

En la actualidad, por esta canalización discurren 3 cables de cobre+ 2 cables de fibra óptica.



Imagen 13. Arqueta de telefónica existente en la acera.



Imagen 14. Arqueta de telefónica existente en la acera.

2.6. GAS

Por ambos lados de la carretera NA-8307 discurre una canalización de gas que da servicio a las viviendas situadas en las dos márgenes.

Además, otra canalización se sitúa en la Pl. Baztanberri por la margen derecha del río que da acceso a las urbanizaciones de la zona y se ha prolongado hasta el margen del río.

2.7. ALUMBRADO

En la zona donde se ejecutará la glorieta existe un báculo del alumbrado municipal.



Imagen 15. Detalle de báculo existente en la acera.

3. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

A continuación, se describe la reposición de cada uno de los servicios afectados, sin perjuicio de la definición exacta a realizar en el Proyecto de Construcción en base a la información recibida en este periodo.

3.1. LÍNEAS ELÉCTRICAS

La reposición de la línea eléctrica, tras incluir en el proyecto las indicaciones realizadas por parte de Iberdrola, se realizará eliminando los 4 postes de la zona de actuación y soterrando esa línea para pasar el cable por el tablero del puente (entre el punto 1 y 2). Será necesario colocar un nuevo poste fuera de la zona de la glorieta (punto 4), con la modificación puntual de la alineación en esa zona y desde donde comenzará la reposición soterrada (entre los puntos 3 y 4). En esta zona, también se retirarán dos postes que quedan fuera de servicio.

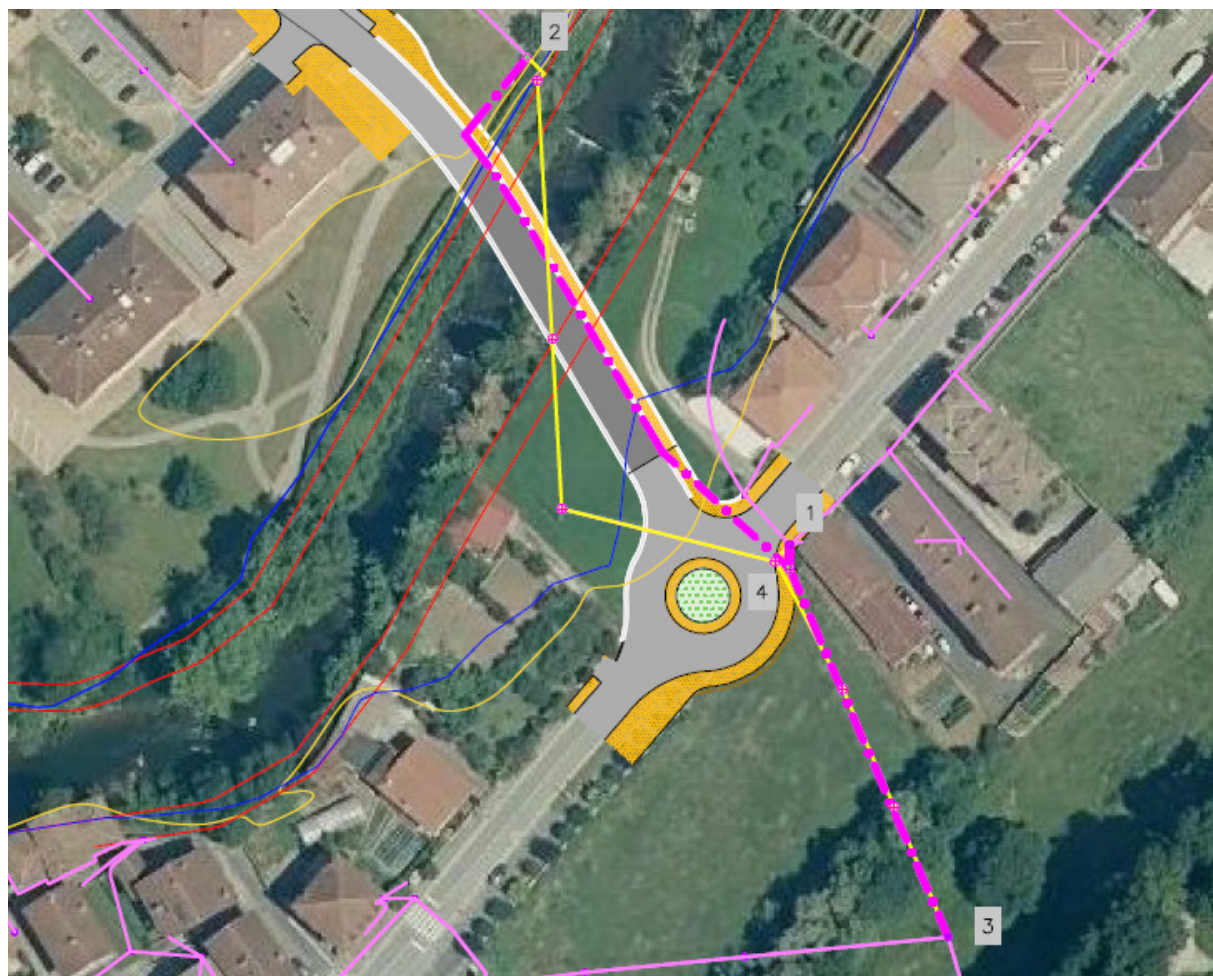


Imagen 16. Reposición de líneas eléctricas

3.2. RED DE ABASTECIMIENTO

A solicitud del Ayuntamiento de Elizondo para la reposición de la red de abastecimiento se comunicarán las redes de ambos lados a través de una tubería de 150 mm de fundición que discurrirá por debajo de la acera del tablero del puente hasta la arqueta del tapón de fondo.

También se renovará la tubería actualmente en desuso situada sobre el camino de la margen izquierda del río mediante una tubería de 50 mm de polietileno para poder realizar el mantenimiento de las bombas de la estación.

Por último, será necesario renovar tres acometidas y una red de riego en la zona de la carretera NA-8307.



Imagen 17. Reposición de la red de abastecimiento

3.3. RED DE SANEAMIENTO

La red de saneamiento no se va a ver afectada por la ejecución de las obras, dado que el cruce de la red existente por debajo del cauce se encuentra fuera de la zona de actuación y en servicio. Por otro lado, el cruce de la carretera se encuentra a suficiente profundidad y fuera de la traza de la glorieta para que tampoco se vea afectado por los trabajos.

Únicamente está prevista la reposición de la tapa del pozo de registro de conexión situado en la zona de acera y del pozo situado en la Pl. Baztanberri.



Imagen 18. Reposición de la red de saneamiento

3.4. RED DE PLUVIALES DE LA CARRETERA

Las obras proyectadas podrán afectar a 4 rejillas situadas sobre la carretera NA-8307, que se retranquearán para situarse en la calzada junto a la acera, así como a otros 4 imbornales en la Pl Baztanberri que deberán reubicarse una vez ejecutado el estribo.

La posición final de los imbornales en ambas zonas se definirá en los planos de drenaje, así como el colector de unión entre ellos y su conexión con la red actual.

Por otro lado, durante la ejecución del estribo 1 del puente (margen derecha) podría verse afectado el desagüe existente; en cuyo caso se retranquearía su posición.



Imagen 19. Reposición de la red de pluviales

3.5. LÍNEAS TELEFÓNICAS

Aunque la ejecución de las obras de la glorieta no tendría que afectar a la canalización de la red de telecomunicaciones ni a sus arquetas, dado que la red actual discurre por debajo de la acera, se ha previsto la reposición de un tramo de canalización para evitar que quede por debajo de la calzada y situarlo por la acera.

Al tratarse de una canalización principal, se interceptará el prisma de canalización con una cámara de registro. Después, dada la proximidad a la cámara de registro existente, se llevará la nueva canalización hasta esta CR.



Imagen 20. Reposición de la red de telefonía

3.6. GAS

Aunque la ejecución de las obras de la glorieta no tendría que afectar a la canalización de gas ni a sus arquetas, está prevista su protección durante la ejecución de las obras y su reposición en caso de afección durante las mismas en la zona de la carretera NA-8307.

Por otro lado, para evitar interferencias con la ejecución del estribo de la margen derecha del río, se anulará el tramo final de la conducción de la PI Baztanberri que según los datos facilitados no se encuentra conectado a ninguna red.

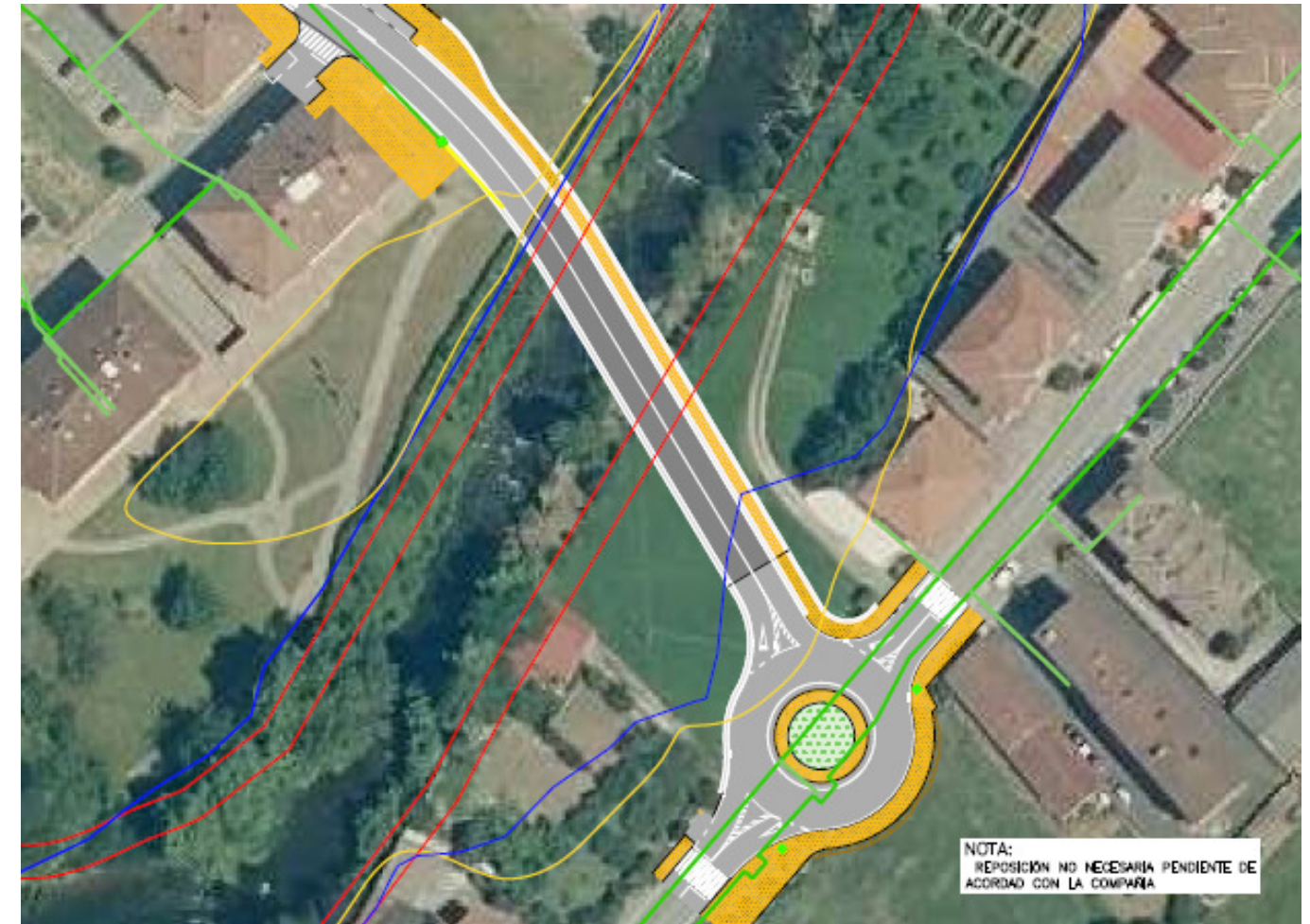


Imagen 21. Reposición de la red de gas

3.7. ALUMBRADO

Será necesario la recolocación de una farola que queda en medio de la glorieta, así como de su canalización. Su posición final se incluirá en el plano de iluminación definitivo así como las conexiones a realizar a la red existente.

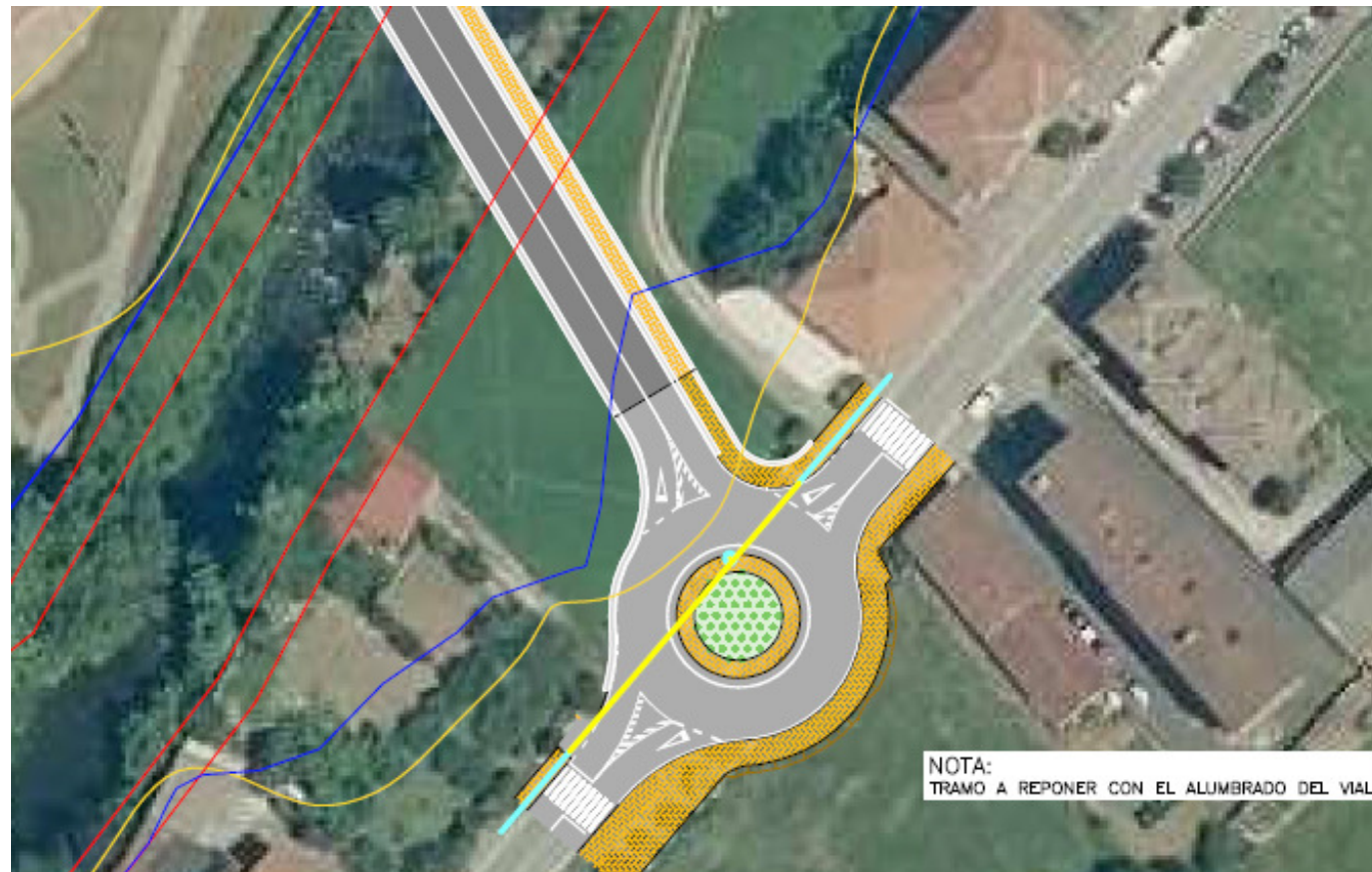


Imagen 22. Reposición de la red de alumbrado

4. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

Además de los servicios recogidos de Inkolan, los organismos y compañías suministradoras con las que se ha establecido contacto para el presente proyecto son las siguientes:

- Compañías de Electricidad: IBERDROLA
- Compañías de telecomunicaciones de España: TELEFÓNICA, ORANGE.
- Compañía gestora del abastecimiento y saneamiento: NILSA.
- Ayuntamiento de BAZTAN.
- Compañía de gas: NEDGIA NAVARRA S.A

4.1. CARTAS ENVIADAS

A continuación, se adjuntan las cartas enviadas a las compañías suministradoras, enviadas por email y acompañadas con un plano de la actuación proyectada.

IBERDROLA

UTE K2-SGS (IRURITA-ELIZONDO)
C/ Poligono Industrial Ugaldeguren II Parcela 16,
48170, Zamudio

i-DE (Grupo Iberdrola)
Larraskitu - Avenida San Adrián 48,
48003 Bilbao (Bizkaia)

Zamudio, 14 de junio de 2022

Sr. D. Santiago García,

La UTE K2-SGS Tecnos ha sido adjudicataria del Contrato para la Redacción del "Proyecto de Construcción del Puente de Conexión de la Variante de Irurita-Elizondo con la NA-8307 (Antigua N-121-B) Y Obras Complementarias".

Dentro de la fase de redacción del proyecto, uno de los principales condicionantes del trazado es el relativo a las afecciones a los distintos servicios existentes y en particular, a los que pudiesen ser propiedad de su compañía.

Por este motivo me pongo en contacto con ustedes, para solicitarles información referente a la localización, características y condicionantes exigidos por ustedes en caso de afección, para todas las líneas eléctricas de su propiedad existentes en el área de actuación, tanto aéreas como subterráneas.

Agradeciendo de antemano su colaboración le envío un cordial saludo,

A continuación, le adjunto un plano con la localización de la zona de estudio y mis datos de contacto por si quieren que les realicemos cualquier aclaración:

Atentamente

José Manuel Duarte (Tfno. 650 38 30 22)

josemanuel.duartermoldes@sgs.com

C/ Aizoaín N°10, Planta 2, Oficinas 32-33.

31013 - ANSOÁIN (NAVARRA)

tejerina puente, maria (Zamudio)

De: tejerina puente, maria (Zamudio)
Enviado el: jueves, 4 de agosto de 2022 16:46
Para: Ruiz Gutierrez, Teodoro
CC: duarte moldes, jose manuel (Pamplona)
Asunto: RE: [EXTERNAL] RV: Comunicación servicios afectados obra Elizondo (Navarra)
Datos adjuntos: 10-01-00 REP Servicios Afectados (1) ELIZONDO.pdf

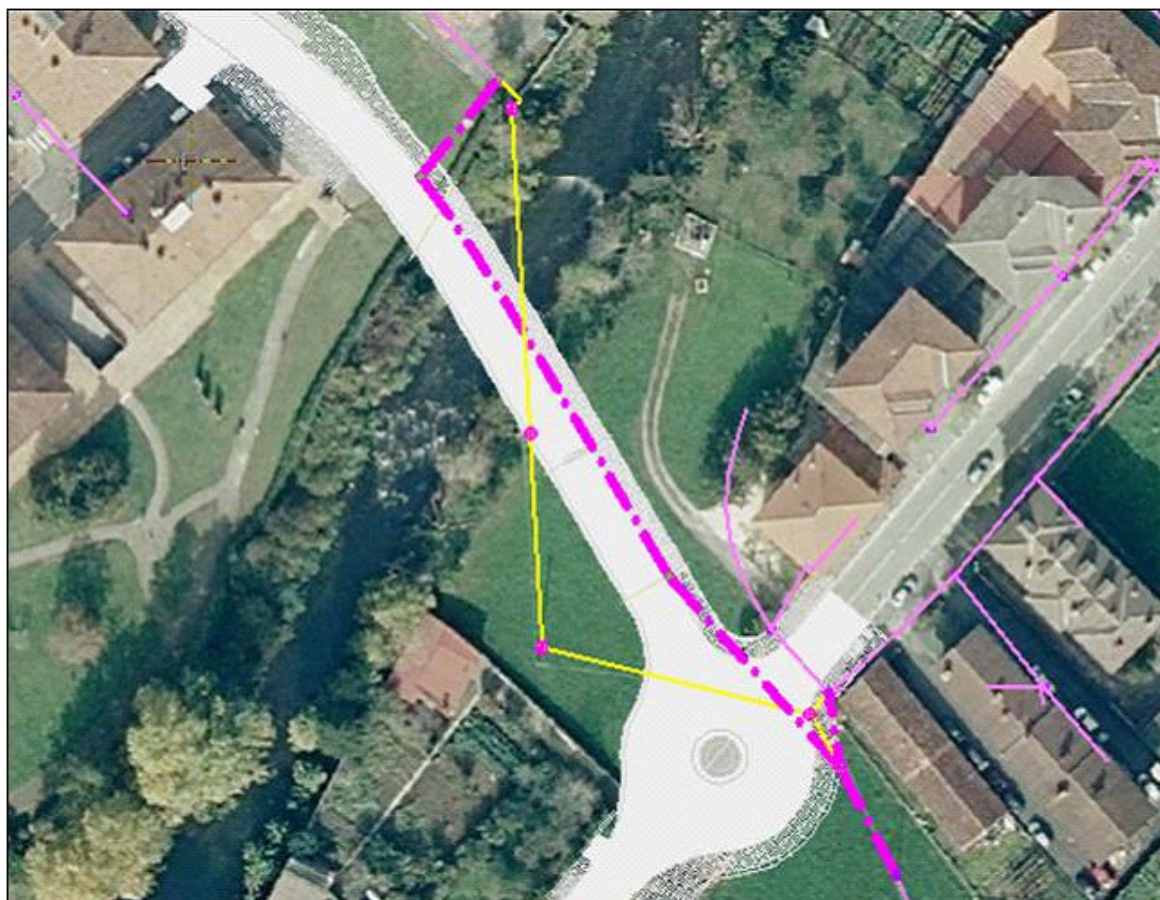
Carácter: Personal

Buenas tardes

Me pongo de nuevo en contacto con usted una vez obtenida a partir de Inkolan la información correspondiente a las líneas eléctricas en la zona de afección del **Proyecto de Construcción del Puente de Conexión de la Variante de Irurita-Elizondo con la NA-8307 (Antigua N-121-B) Y Obras Complementarias**.

Para la redacción del Proyecto Constructivo es necesario conocer la solución a adoptar para la reposición del servicio, de cara a poder tramitar las expropiaciones.

Dado que con el puente y la glorieta se afecta a 4 postes, que llegan a una arqueta desde donde la línea se encuentra soterrada, se ha previsto su reposición por el tablero del puente, de forma que se minimicen las molestias a los vecinos y se reduzcan las expropiaciones (adjunto el plano



Adjunto en la firma le pongo mi teléfono. Le agradecería si es posible que se ponga en contacto con nosotros para confirmar la solución o hacer los cambios necesarios para incluirlos en el proyecto que se está redactando.

1

ORANGE

UTE K2-SGS (IRURITA-ELIZONDO)
 C/ Polígono Industrial Ugaldeguren II Parcela 16,
 48170, Zamudio

Servicios Afectados de ORANGE
 Delegación telecomunicaciones / ELEC NOR S.A.

Zamudio, 14 de junio de 2022

Estimado Sr/Sra,

La UTE K2-SGS Tecnos ha sido adjudicataria del Contrato para la Redacción del "Proyecto de Construcción del Puente de Conexión de la Variante de Irurita-Elizondo con la NA-8307 (Antigua N-121-B) Y Obras Complementarias".

Dentro de la fase de redacción del proyecto, uno de los principales condicionantes del trazado es el relativo a las afecciones a los distintos servicios existentes y en particular, a los que pudiesen ser propiedad de su compañía.

Por este motivo me pongo en contacto con ustedes, para solicitarles información referente a la localización, características y condicionantes exigidos por ustedes en caso de afección, para todas las líneas de telecomunicaciones de su propiedad existentes en el área de actuación, tanto aéreas como subterráneas.

Agradeciendo de antemano su colaboración le envío un cordial saludo,

A continuación, le adjunto un plano con la localización de la zona de estudio y mis datos de contacto por si quieren que les realicemos cualquier aclaración:

Atentamente

José Manuel Duarte (Tfno. 650 38 30 22)

josemanuel.duartermoldes@sgs.com

C/ Aizoaín N°10, Planta 2, Oficinas 32-33.

31013 - ANSOÁIN (NAVARRA)

TELEFÓNICA

UTE K2-SGS (IRURITA-ELIZONDO)

C/ Polígono Industrial Ugaldeguren II Parcela 16,
48170, Zamudio

Telefónica de España, S.A.U.
Gerencia Planta Externa
Jefatura Variaciones
variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com

Zamudio, 14 de junio de 2022

Estimado Sr/Sra,

La UTE K2-SGS Tecnos ha sido adjudicataria del Contrato para la Redacción del "Proyecto de Construcción del Puente de Conexión de la Variante de Irurita-Elizondo con la NA-8307 (Antigua N-121-B) Y Obras Complementarias".

Dentro de la fase de redacción del proyecto, uno de los principales condicionantes del trazado es el relativo a las afecciones a los distintos servicios existentes y en particular, a los que pudiesen ser propiedad de su compañía.

Por este motivo me pongo en contacto con ustedes, para solicitarles información referente a la localización, características y condicionantes exigidos por ustedes en caso de afección, para todas las líneas de telecomunicaciones de su propiedad existentes en el área de actuación, tanto aéreas como subterráneas.

Agradeciendo de antemano su colaboración le envío un cordial saludo,

A continuación, le adjunto un plano con la localización de la zona de estudio y mis datos de contacto por si quieren que les realicemos cualquier aclaración:

Atentamente

José Manuel Duarte (Tfno. 650 38 30 22)

josemanuel.duarmoldes@sgs.com

C/ Aizoain Nº10, Planta 2, Oficinas 32-33.

31013 - ANSOÁIN (NAVARRA)

De: tejerina puente, maria (Zamudio)

Enviado el: jueves, 4 de agosto de 2022 17:19

Para: VARIACIONES_PLANTA_EXTERIOR@TELEFONICA.COM

Asunto: RV: [EXTERNAL] NAVARRA - Comunicación servicios afectados obra Elizondo (Navarra)

Carácter: Personal

Buenas tardes,

Me pongo de nuevo en contacto con usted una vez obtenida a partir de Inkolan la información correspondiente a las líneas telefónicas en la zona de afección del **Proyecto de Construcción del Puente de Conexión de la Variante de Irurita-Elizondo con la NA-8307 (Antigua N-121-B) Y Obras Complementarias (actualmente en fase de redacción)**.

Para la redacción del Proyecto Constructivo es necesario conocer la solución a adoptar para la reposición del servicio, de cara a poder tramitar las expropiaciones.

Aunque la ejecución de las obras de la glorieta no va afectar a priori a la canalización de la red de telecomunicaciones ni a sus arquetas, dado que la red actual discurre por debajo de la acera, se ha previsto en esta fase de redacción del proyecto la reposición de un tramo de canalización para evitar que quede por debajo de la calzada y situarlo por la acera (adjunto el plano)



Adjunto en la firma le pongo mi teléfono. Le agradecería si es posible que se ponga en contacto con nosotros para confirmar la solución o hacer los cambios necesarios para incluirlos en el proyecto que se está redactando.

Muchas gracias

Atentamente,

NEDGIA NAVARRA

UTE K2-SGS (IRURITA-ELIZONDO)
C/ Polígono Industrial Ugaldeguren II Parcela 16,
48170, Zamudio

NEDGIA NAVARRA S.A.

Zamudio, 22 de junio de 2022

Estimado Sr/Sra.,

La UTE K2-SGS Tecnos ha sido adjudicataria del Contrato para la Redacción del "Proyecto de Construcción del Puente de Conexión de la Variante de Irurita-Elizondo con la NA-8307 (Antigua N-121-B) Y Obras Complementarias".

Dentro de la fase de redacción del proyecto, uno de los principales condicionantes del trazado es el relativo a las afecciones a los distintos servicios existentes y en particular, a los que pudiesen ser propiedad de su compañía.

Por este motivo me pongo en contacto con ustedes, para solicitarles información referente a la localización, características y condicionantes exigidos por ustedes en caso de afección, para todas las líneas de conducción de gas de su propiedad existentes en el área de actuación.

Agradeciendo de antemano su colaboración le envío un cordial saludo,

A continuación, le adjunto un plano con la localización de la zona de estudio y mis datos de contacto por si quieren que les realicemos cualquier aclaración:

Atentamente

José Manuel Duarte (Tfno. 650 38 30 22)

josemanuel.duartemoldes@sgs.com

C/ Aizoaín N°10, Planta 2, Oficinas 32-33.

31013 - ANSOÁIN (NAVARRA)

De: tejerina puente, maria (Zamudio)

Enviado el: jueves, 4 de agosto de 2022 17:52

Para: 'imiguel@nedgia.es' <imiguel@nedgia.es>

CC: duarte moldes, jose manuel (Pamplona) <josemanuel.duartemoldes@sgs.com>

Asunto: RV: RE: NEDGIA Navarra S.A. Comunicación servicios afectados obra Elizondo (Navarra)

Carácter: Personal

Buenas tardes,

Me pongo de nuevo en contacto con usted una vez obtenida la información correspondiente a las líneas de gas en la zona de afección del **Proyecto de Construcción del Puente de Conexión de la Variante de Irurita-Elizondo con la NA-8307 (Antigua N-121-B) Y Obras Complementarias (actualmente en fase de redacción).**

Para la redacción del Proyecto Constructivo es necesario conocer la solución a adoptar para la reposición del servicio, para poder tramitar las expropiaciones.

Aunque la ejecución de las obras de la glorieta no tendría que afectar a la canalización de gas ni a sus arquetas, está prevista su protección durante la ejecución de las obras y su reposición en caso de afección durante las mismas en la zona de la carretera N-8307.

Por otro lado, para evitar interferencias con la ejecución del estribo de la margen derecha del río, se anulará el tramo final de la conducción de la PI Baztanberri.



Adjunto en la firma le pongo mi teléfono. Le agradecería si es posible que se ponga en contacto con nosotros para confirmar la solución o hacer los cambios necesarios para incluirlos en el proyecto que se está redactando. Muchas gracias

AYUNTAMIENTO DE BAZTAN

UTE K2-SGS (IRURITA-ELIZONDO)

C/ Polígono Industrial Ugaldeguren II Parcela 16,
48170, Zamudio

Ayuntamiento de Baztan / Baztango Udaletxea
Plaza de los Fueros 1,
31700 Elizondo (Navarra)

Zamudio, 17 de junio de 2022

Estimado Sr. Iñaki Fernández,

La UTE K2-SGS Tecnos ha sido adjudicataria del Contrato para la Redacción del "Proyecto de Construcción del Puente de Conexión de la Variante de Irurita-Elizondo con la NA-8307 (Antigua N-121-B) Y Obras Complementarias".

Dentro de la fase de redacción del proyecto, uno de los principales condicionantes del trazado es el relativo a las afecciones a los distintos servicios existentes y en particular, a los que pudiesen ser competencia del Ayuntamiento de Baztán y, en concreto, del Servicio de Urbanismo del que usted forma parte.

Por este motivo (y tal y como le adelantaba en nuestro primer contacto vía telefónica de esta mañana) me pongo en contacto con ustedes para solicitarles información referente a la localización, características y condicionantes exigidos por ustedes en caso de afección, para todas las redes/instalaciones (abastecimiento, saneamiento, alumbrado, ...) en el área de actuación, tanto aéreas como subterráneas.

A continuación, le adjunto un plano con la localización de la zona de estudio y mis datos de contacto por si quieren que les realicemos cualquier aclaración.

Agradeciendo de antemano su colaboración le envío un cordial saludo,

Atentamente

José Manuel Duarte (Tfno. 650 38 30 22)

josemanuel.duartermoldes@sgs.com

C/ Aizosin N°10, Planta 2, Oficinas 32-33.

31013 - ANSOÁIN (NAVARRA)

De: duarte moldes, jose manuel (Pamplona)
Enviado el: martes, 9 de agosto de 2022 12:41
Para: Iñaki Fernandez Cerrada
CC: tejerina puente, maria (Zamudio)
Asunto: Servicios afectados Ayuntamiento de Baztán
Datos adjuntos: 10-02-00 REP Servicios Afectados (2) ELIZONDO.pdf; 10-03-00 REP Servicios Afectados (3) ELIZONDO.pdf; 10-04-00 REP Servicios Afectados (4) ELIZONDO.pdf; 09-01-00 Servicios Afectados (1) ELIZONDO.pdf; 10-05-00 REP Servicios Afectados (5) ELIZONDO.pdf

Importancia: Alta

Buenos días,

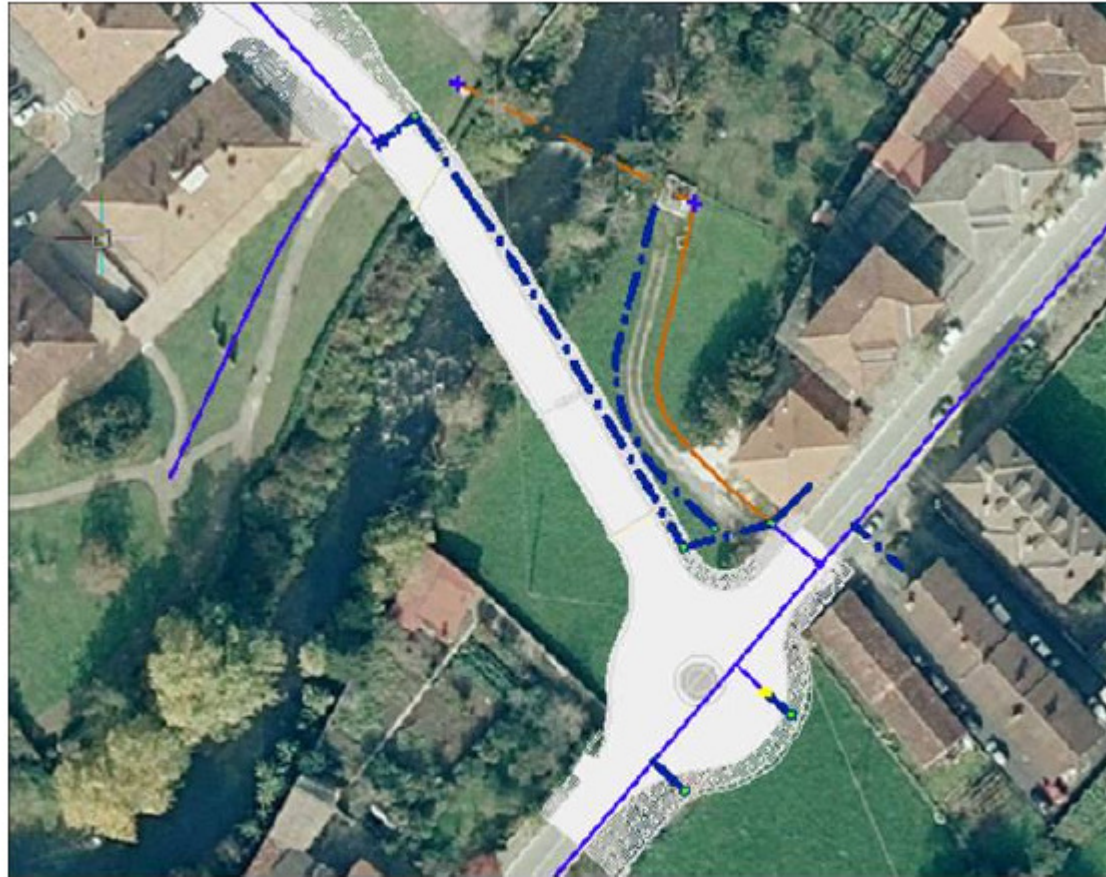
Me pongo de nuevo en contacto con usted una vez completados los planos correspondientes a la reposición de los servicios afectados del **Proyecto de Construcción del Puente de Conexión de la Variante de Irurita-Elizondo con la NA-8307 (Antigua N-121-B) Y Obras Complementarias (actualmente en fase de redacción)**, conforme a los comentarios e indicaciones que me realizaron durante la visita de campo que hicimos conjuntamente el pasado 28/06/2022.

Para la redacción del Proyecto Constructivo es necesario conocer la solución a adoptar para la reposición del servicio, de cara a poder tramitar las expropiaciones y, por tanto, a continuación, le adjunto los planos de cada una de las reposiciones.

Para la **reposición de la red de Abastecimiento**, se comunicarán las redes de ambas márgenes del río mediante una tubería de 150 mm de fundición, que discurrirá por debajo de la acera del tablero del puente hasta la arqueta del tapón de fondo.

También se renovará la tubería actualmente en desuso situada sobre el camino de la margen izquierda del río mediante una tubería de 50 mm de polietileno.

Por último, será necesario renovar tres acometidas y una red de riego en la zona de la carretera NA-8307.



La **red de Saneamiento** no se va a ver afectada, en principio, por la ejecución de las obras, dado que el cruce de la red existente por debajo del cauce se encuentra fuera de la zona de actuación y en servicio. Por otro lado, el cruce de colectores bajo la carretera se encuentra a suficiente profundidad y fuera de la traza de la glorieta, para que tampoco se vea afectado por los trabajos. Únicamente está prevista la reposición de la tapa del pozo de registro de conexión situado en la zona de acera y del pozo situado en la Pl. Baztanberri.



Por último, con respecto a la **red de Alumbrado** y la **red de Aguas Pluviales**, aunque la posición final de los báculos de la iluminación o los sumideros de pluviales se definirán con la redacción del Proyecto Constructivo.

Para facilitar el estudio de las propuestas, puede consultar los planos adjuntos a este correo:

- 09-01-00 Servicios Afectados (1) ELIZONDO.pdf: Estado Actual de los servicios afectados.
- 10-02-00 REP Servicios Afectados (2) ELIZONDO.pdf: Red de abastecimiento de agua.
- 10-03-00 REP Servicios Afectados (3) ELIZONDO.pdf: Red de Saneamiento.
- 10-04-00 REP Servicios Afectados (4) ELIZONDO.pdf: Red de aguas Pluviales.
- 10-05-00 REP Servicios Afectados (5) ELIZONDO.pdf: Red de Alumbrado/iluminación.

Esperando que las soluciones aquí planteadas sean de su agrado, le envío un cordial saludo.

Atentamente

ASOCIACIÓN ITURRIEDERRA:

Asunto: Servicios afectados Ayuntamiento de Baztán. Red de Abastecimiento
Datos adjuntos: 10-02-00 REP Servicios Afectados (2) ELIZONDO.pdf
Importancia: Alta

A/A D. Miguel Ormart

Buenos días,

Me pongo de nuevo en contacto con usted una vez completados los planos correspondientes a la reposición de los servicios afectados del **Proyecto de Construcción del Puente de Conexión de la Variante de Irurita-Elizondo con la NA-8307 (Antigua N-121-B) Y Obras Complementarias (actualmente en fase de redacción)**, conforme a los comentarios e indicaciones que me realizaron durante la visita de campo que hicimos conjuntamente el pasado 28/06/2022.

Para la redacción del Proyecto Constructivo es necesario conocer la solución a adoptar para la reposición del servicio, de cara a poder tramitar las expropiaciones y, por tanto, a continuación, le adjunto plano y descripción de las soluciones adoptadas.

Para la **reposición de la red de Abastecimiento**:

- se comunicarán las redes de ambas márgenes del río mediante una tubería de 150 mm de fundición, que discurrirá por debajo de la acera del tablero del puente hasta la arqueta del tapón de fondo.
- También se renovará la tubería actualmente en desuso situada sobre el camino de la margen izquierda del río mediante una tubería de 50 mm de polietileno.
- Por último, será necesario renovar tres acometidas y una red de riego en la zona de la carretera NA-8307.



Para facilitar el estudio de las propuestas, puede consultar el plano contenido en el archivo adjunto a este correo:

- 10-02-00 REP Servicios Afectados (2) ELIZONDO.pdf: Red de abastecimiento de agua.

Esperando que las soluciones aquí planteadas sean de su agrado, le envío un cordial saludo.

Atentamente

4.2. CARTAS RECIBIDAS

Además de las comunicaciones telefónicas y en el terreno con algunas compañías, se adjuntan a continuación las principales comunicaciones recibidas:

IBERDROLA:

Buenas,

Damos entrada al documento de solicitud de información a través de nuestro registro de entradas, enviado correo.

Por otra parte indicar que habitualmente se les responde a este tipo de correos en la línea de que en los servicios cartográficos INKOLAN y/o SITNA está nuestra red de Distribución y que no solemos acudir a campo a localizar in situ nuestras redes con el localizador. En el caso de que se tenga dudas a la hora de localizar líneas, os recomendaría contratar a alguna empresa para localizarlas.

Si en el alcance del proyecto, que parece, véis que se tiene que hacer desvíos de líneas de BT o MT tendríais que abrir un expediente para pedir valoración a través de GEA (Gestión Expedientes de Acceso).

Un saludo

Enviado el: viernes, 5 de agosto de 2022 6:59
Para: tejerina puente, maria (Zamudio) <maria.tejerinapuerta@sgs.com>
Asunto: RE: [EXTERNAL] RV: Comunicación servicios afectados obra Elizondo (Navarra)
Carácter: Personal

*** WARNING: this message is from an EXTERNAL SENDER. Please be cautious, particularly with links and attachments. ***

Buenos días,

Deben abrir un expediente en :
<https://www.i-de.es/accesos-gestiones-online/gestion-expedientes-acometidas>
 Si ya lo tiene abierto, dirijan al gestor con el que se está tratando dicho expediente.
 Un saludo

Enviado el: viernes, 5 de agosto de 2022 8:36
Para: tejerina puente, maria (Zamudio)
Asunto: RE: [EXTERNAL] RV: Comunicación servicios afectados obra Elizondo (Navarra)

Carácter: Personal

*** WARNING: this message is from an EXTERNAL SENDER. Please be cautious, particularly with links and attachments. ***

Buenos días,
 No suele ser habitual abrir el expediente en la elaboración del proyecto. Existe una posibilidad de abrirlo tipo "informativo" pero únicamente se os entrega lo que tenemos nosotros en planos y poco más. Lo suyo es que se contante una empresa especialista y sigáis adelante con el proyecto.
 Un saludo

Internal Use

De: tejerina puente, maria (Zamudio) <maria.tejerinapuerta@sgs.com>
Enviado el: viernes, 5 de agosto de 2022 8:18
Para: Ruiz Gutierrez, Teodoro <truiz@iberdrola.es>
Asunto: RE: [EXTERNAL] RV: Comunicación servicios afectados obra Elizondo (Navarra)
Carácter: Personal

EXTERNAL SENDER: Be cautious, especially with links and attachments. Report phishing if suspicious.

Muchas gracias,
 Perdona pero hay que inscribirse en fase de redacción de proyecto?. Pensé que los expedientes se abrían en la fase de obra, que será mucho más adelante (unos dos años).
 Gracias de nuevo
 María Tejerina

Tras la solicitud de modificación de las instalaciones de I-DE de la calle Braulio Iriarte 39 de Elizondo, Iberdrola remite la documentación en la que se expresan las condiciones de dichas actuaciones. Ésta se incluyen en el Anexo I. Documentación remitida por Iberdrola.

TELEFÓNICA:

Muy Sr. mío:

En relación con su escrito solicitando información sobre las infraestructuras actuales titularidad de Telefónica de España S.A.U. en el entorno del proyecto que nos solicita, le informamos que dicha información se encuentra accesible a través de la plataforma detallada abajo y por tanto no será facilitada a través de otro medio. (Les recordamos que es obligación del promotor de estas obras la identificación de los servicios afectados)

En caso de que, una vez consultada en la citada plataforma la posible afección a la infraestructura propiedad de Telefónica de España S.A.U. sus técnicos concluyan que es necesario o señalar sobre el terreno el trazado por el que discurren dichas infraestructuras, o realizar replanteo con visita, le rogamos solicite con una antelación mínima de 48 horas llamando al 900 111 002 y cuando la locución solicite el número de teléfono en avería volver a marcar 900 111 002 para que la llamada sea atendida por un agente. En esta llamada se debe indicar explícitamente que solicitan generar un BOLETÍN DE SEÑALIZACIÓN.

Informarles que si se trata de solicitar la variación de esos servicios afectados, les rogamos nos hagan llegar el proyecto propuesto por su ingeniería y datos de la promotora a este mismo buzón de correo. En caso de ser el promotor un Organismo Oficial, incluyan también la petición oficial para acometer estas obras por nuestra parte.

PLATAFORMAS:

- Todo el territorio nacional -> Inkolan - <https://www.inkolan.com/>
- Navarra -> PCCS Portal Coordinación de Canalizaciones Subterráneas - <https://pccs.tracasa.es/>
- Cataluña -> eWise - <https://www.ewise.es/>

Enviado el: miércoles, 17 de agosto de 2022 12:58
 Para: tejerina puente, maria (Zamudio)
 Asunto: [EXTERNAL] Re: Proyecto de Construcción del Puente de Conexión de la Variante de Irurita-Elizondo con la NA-8307
 Datos adjuntos: DETALLE ELIZONDO.pdf; CAPTURA ELIZONDO.pdf

*** WARNING: this message is from an EXTERNAL SENDER. Please be cautious, particularly with links and attachments. ***

Buenos días:

Os envío croquis con la solución propuesta.

Al tratarse de una canalización principal, no se puede interceptar el prisma de canalización con una arqueta. Se debe interceptar con una cámara de registro. Después, dada la proximidad a la cámara de registro existente, llevaríamos la nueva canalización hasta esta CR.

En la actualidad, por esta canalización discurren 3 cables de cobre + 2 cables de fibra óptica. No tenemos datos de los cables que también discurren por estas canalizaciones y que son propiedad de otras operadoras.

El promotor de la obra, debe establecer contacto con telefónica a través del canal corporativo para redactar convenio..



ORANGE_ELECNOR:

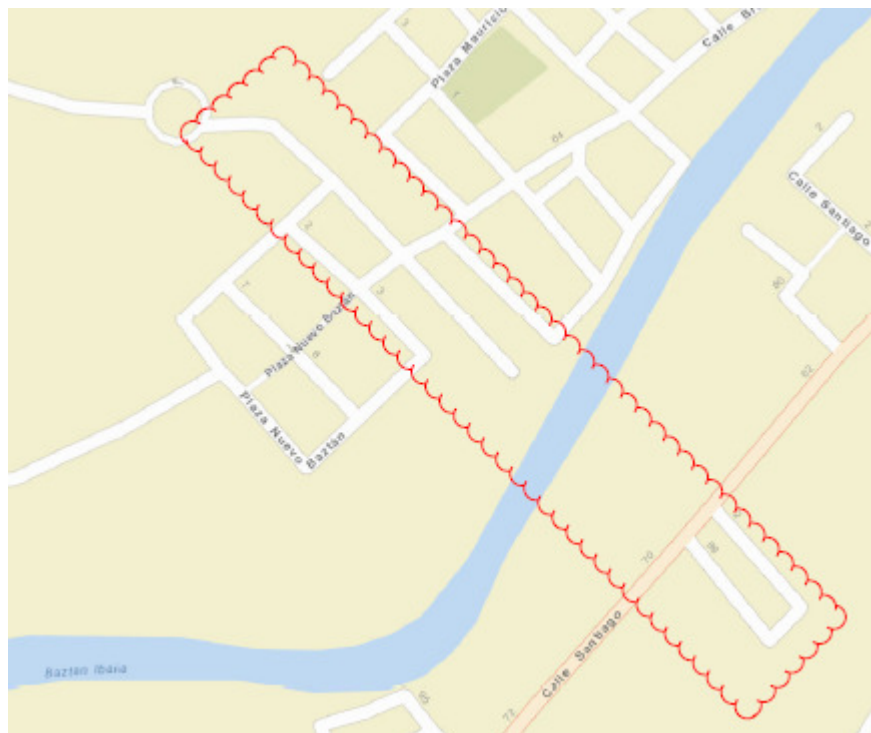
NEDGIA NAVARRA:

Buenos días,

En respuesta a su petición, les remitimos el plano de la zona indicada en la que no tenemos constancia, hasta la fecha, de que exista canalización de Orange ejecutada ni tendido de cable por canalización de terceros.

No obstante, si durante sus trabajos detectasen la existencia de alguna afección, rogamos nos lo hagan saber para tener en cuenta las acciones que correspondan.

Reciba un cordial saludo.



Estimados Señores:

Con fecha 22/06/2022 hemos recibido su solicitud de Servicios Afectados correspondiente a las obras:

"Proyecto de Construcción del Puente de Conexión de la Variante de Irurita-Elizondo con la NA-8307 (Antigua N-121-B) Y Obras Complementarias "

En relación con la misma le indicamos que de acuerdo al procedimiento establecido por Nedgia Navarra, para obtener esta información deben dirigirse al portal de internet: <https://pccs.tracasa.es/> a través del cual podrán descargar, de forma directa e inmediata, las redes de servicios de los Socios y Colaboradores de dicho portal en la Comunidad Foral de Navarra.

Los datos publicados en dicho portal cumplen todas las condiciones de los Reales Decretos 223/2008 y 919/2006 que establecen a los contratistas de obra que realizan trabajos de proyecto o construcción en la vía pública la obligación de solicitar los servicios afectados de las empresas de distribución de electricidad y gas, y otros propietarios de servicios con una antelación de 30 días al inicio de los trabajos.

Nedgia Navarra no llevará a cabo tareas de marcaje de sus instalaciones sin que la entidad solicitante disponga previamente de la información de sus redes obtenida por este procedimiento.

La entidad solicitante comunicará el inicio de sus actividades a NEDGIA al menos con 72 horas de antelación, dirigiéndose a Servicios Técnicos de la provincia correspondiente, enviando al efecto el escrito que se anexa al final de los condicionantes técnicos disponibles en el portal <https://pccs.tracasa.es/>. Es imprescindible citar en la misma la referencia indicada en la solicitud de la información a través de la plataforma de internet. La dirección de envío de esta documentación es la siguiente: smarcajenav@nedgia.es.

Esta comunicación no puede entenderse en ningún caso como respuesta o autorización a su solicitud ni le exonera a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades derivadas en caso de posibles daños sobre nuestras instalaciones, en tanto no realice la solicitud y descarga de la información por los medios indicados y que se han establecido a tal fin.

Por último, le recordamos que desde plataforma PCCS estamos a su disposición en el e-mail: consultas.pccs@tracasa.es y teléfono: 948 289 089 o 948 289 000 Ext. 247 para resolver cualquier duda.

Reciban un cordial saludo,

CC ○ Marcaje de redes de Navarra, Servicio

Respondió a este mensaje el 12/08/2022 13:16.
Trate este elemento como Personal.

*** WARNING: this message is from an EXTERNAL SENDER. Please be cautious, particularly with links and attachments. ***

Buenos días,

Una vez estudiada la información que nos han facilitado, concedemos permiso para los trabajos a realizar que afectan a nuestras instalaciones.

No obstante, una vez vayan a dar comienzo la ejecución de las obras, les rogamos nos avise con antelación para proceder in situ al marcaje del punto exacto donde se deberá anular la red que les molesta.

Saludos.

AYUNTAMIENTO BAZTAN:

De: Iñaki Fernandez Cerrada <artek@baztan.eus>

Enviado el: martes, 16 de agosto de 2022 11:17

Para: duarte moldes, jose manuel (Pamplona) <josemanuel.duartermoldes@sgs.com>

Asunto: [EXTERNAL] RE: Servicios afectados Ayuntamiento de Baztán

*** WARNING: this message is from an EXTERNAL SENDER. Please be cautious, particularly with links and attachments. ***

Buenos días.

Envío correo electrónico para comunicar nuestra aceptación de la propuesta con los siguientes condicionantes:

- Que se consulte con la Asociación Iturriederra la propuesta de la red de abastecimiento y se tenga su visto bueno.
- Que se estudie la posibilidad de disponer acera en los dos sentidos, tanto en el paso del puente como en la calle Santiago.
- Que se dé preferencia a formas y materiales orgánicos frente al hormigón. Por ejemplo en posibles contenciones de tierra que se tengan que realizar, estudiar la posibilidad de ejecutarlo mediante muro krainer frente a la escollera de rocas o muro de contención de hormigón.

Un saludo, gracias.

IÑAKI FERNANDEZ CERRADA

Baztango Udala / Ayuntamiento de Baztan

Arkitekto Teknikoa / Arquitecto Técnico

ANEXO I. DOCUMENTACIÓN REMITIDA POR IBERDROLA



REGISTRO SOLICITUD

Remite: Apartado de Correos 180 – 48008 Bilbao



DPTO. DE COHESIÓN TERRITORIAL
Avda SAN IGNACIO, 3-., Bajo
31002 PAMPLONA (NAVARRA)

Referencia: 9041677350
Asunto: Solicitudes de modificación de instalaciones de i-de
Situación: C/ BRAULIO IRIARTE KARRIKA, 39 ELIZONDO NAVARRA
Estimado cliente

Le informamos que en la fecha referida se ha registrado su solicitud desde la Oficina Virtual de Distribución por UTE K2-SGS (IRURITA-ELIZONDO) (Ingeniería) con las condiciones abajo indicadas.

Modificación de Instalaciones
Aprobación de la solución para desvío de línea aérea existente que cruza el río bidasoa

Información Adicional:
Persona de contacto: UTE K2-SGS (IRURITA-ELIZONDO)
Teléfono de contacto: 610 773905
Tipo de instalación a modificar: Baja Tensión
Documentos Entregados:

Tipo Documento	Nombre Archivo	Fecha
Plano de Situación	Línea aérea a desviar Elizondo.pdf	30/08/2022 11:46:41

Valoración de extensión de red: N

Observaciones:

Expedientes Relacionados:

Caso de precisar más información nos pondremos en comunicación con la persona de contacto a la mayor brevedad posible.

Aprovechamos la ocasión para saludarles atentamente.



Estibaliz Goñi
Jefe Distribución Zona Gipuzkoa

Para cualquier consulta o asesoramiento pueden dirigirse a nuestro teléfono 900171171 o a la dirección electrónica contacto@i-de.es haciendo constar la referencia arriba indicada.
Página web: www.i-de.es

Los datos personales recogidos en su solicitud serán tratados por I+D+D REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con la finalidad de gestionar la misma, siendo las bases legales del tratamiento, el interés legítimo de I+D+D REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en su tramitación, su obligación legal de atenderla y, en su caso, la relación contractual que se formalice como consecuencia de ella. El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento y de portabilidad de los datos. Podrán ejercer dichos derechos enviando un escrito a la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte o mediante correo electrónico al Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica atencionderechos@i-de.es. En el caso de que no fueran atendidos sus derechos pueden presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a I+D+D REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., salvo que los mismos le sean requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de su solicitud, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de la misma y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable.



REGISTRO SOLICITUD DEFINITIVO

Remite: Apartado de Correos 180 – 48008 Bilbao



DPTO. DE COHESIÓN TERRITORIAL
Avda SAN IGNACIO, 3-., Bajo
31002 PAMPLONA (NAVARRA)

Referencia: 9041677350
Asunto: Solicitudes de modificación de instalaciones de i-de
Situación: C/ BRAULIO IRIARTE KARRIKA, 39 ELIZONDO NAVARRA

Estimado cliente

Les informamos que en la fecha referida se ha realizado la apertura definitiva de su solicitud con las condiciones abajo indicadas.

Modificación de Instalaciones
Aprobación de la solución para desvío de línea aérea existente que cruza el río bidasoa

Información Adicional:
Persona de contacto: UTE K2-SGS (IRURITA-ELIZONDO)
Teléfono de contacto: 610773905
Tipo de instalación a modificar: Baja Tensión

En base a ello, procedemos a realizar el análisis técnico y económico de su solicitud que le remitiremos en el plazo aproximado de 30 días.

Observaciones:

Caso de precisar más información nos pondremos en comunicación con la persona de contacto a la mayor brevedad posible.

Aprovechamos la ocasión para saludarles atentamente.



Estibaliz Goñi
Jefe Distribución Zona Gipuzkoa

Para cualquier consulta o asesoramiento pueden dirigirse a nuestro teléfono 900171171 o a la dirección electrónica contacto@i-de.es haciendo constar la referencia arriba indicada.
Página web: www.i-de.es

Los datos personales recogidos en su solicitud serán tratados por I+D+D REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con la finalidad de gestionar la misma, siendo las bases legales del tratamiento, el interés legítimo de I+D+D REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en su tramitación, su obligación legal de atenderla y, en su caso, la relación contractual que se formalice como consecuencia de ella. El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento y de portabilidad de los datos. Podrán ejercer dichos derechos enviando un escrito a la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte o mediante correo electrónico al Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica atencionderechos@i-de.es. En el caso de que no fueran atendidos sus derechos pueden presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a I+D+D REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., salvo que los mismos le sean requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de su solicitud, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de la misma y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable.

Remite: Apartado de Correos 180 - 48008 Bilbao

***9041677350552610**

231002*

DPTO. DE COHESIÓN TERRITORIAL
Avda SAN IGNACIO, 3-., Bajo

31002 PAMPLONA (NAVARRA)

Referencia: 9041677350

Fecha: 26.10.2022

Asunto: Solicitudes de modificación de Instalaciones de I-DE

Localización: C/ SANTIAGO KARRIKA, 71-1 ELIZONDO - NAVARRA

Muy Sres. nuestros:

En relación con el asunto de referencia, les adjuntamos la siguiente documentación, en la que se indica las condiciones en la que será atendida su solicitud:

- **Propuesta Técnica** en la que se describen las instalaciones y trabajos a realizar para poder atender su solicitud. A la misma se acompañan los siguientes documentos:
 - a) **Planos de la zona**, en los que se indica la infraestructura eléctrica necesaria.
 - b) **Anexo de especificaciones técnico-administrativas**, en el que se detallan las condiciones para la realización de la infraestructura eléctrica.
 - c) **Guía de la documentación que deberá aportarse** para la gestión del proyecto en cada una de sus fases (tramitación, obtención de permisos, ejecución, finalización y puesta en servicio).
- **Propuesta económica de las instalaciones y trabajos descritos en la propuesta técnica.**

Para continuar con la tramitación de su solicitud, deberán remitirnos debidamente cumplimentado el ejemplar para la empresa distribuidora del documento de conformidad y aceptación, junto con los anexos necesarios, según la opción de pago escogida.

El envío de esta documentación pueden realizarlo de la siguiente manera:

- Por correo ordinario, a la dirección **Apartado Correos 22 FD - 48080 - Bilbao**.
(Esta opción es obligatoria en caso de domiciliar el pago, para recibir el mandato de domiciliación)
- Electrónicamente, a la dirección de e-mail **cpd-docexdis@iberdrola.es** o a través de la aplicación Web GEA (disponible para profesionales autorizados).

El plazo de validez de esta propuesta es de **6 meses**, a partir de la fecha de este escrito. Transcurrido dicho plazo sin haber recibido firmado el ejemplar para la empresa distribuidora, seleccionando una de las dos opciones propuestas y sin que se haya realizado el pago, será necesario realizar una nueva solicitud.

Si desean realizar alguna consulta o aclaración, o modificar las características de su solicitud, pueden ponerse en contacto con nosotros en la dirección de correo electrónico **acometidas.documentacion@i-de.es** o en el teléfono **900171171**.

**PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES**

Referencia: 9041677350

Fecha: 26.10.2022

En la confianza de dar adecuada respuesta a su solicitud, aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente.



ESTIBALIZ GOÑI

Jefe Distribución Zona Gipuzkoa

**PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES**

Referencia: 9041677350

Fecha: 26.10.2022

Características de la solicitud

Alcance: Modificación de línea aérea en baja tensión.

Propuesta técnica con el detalle de los trabajos a realizar

Para la modificación de las instalaciones indicadas, es preciso realizar los siguientes trabajos clasificados en:

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación, reforma o modificación de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que, de acuerdo a la normativa vigente, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro, deben ser realizados obligatoriamente por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.:

- Desconexión de líneas existente en puntos "1" y "3".
- Conexión de nuevo tendido en arqueta punto "1".
- Conexión de nuevo tendido en apoyo punto "3".

Trabajos a realizar por el solicitante, por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada contratada por usted:

- Retirar líneas desconectadas.
- Canalización de dos tubos de 160mm desde punto "1" hasta punto "2".
- Instalar arqueta normalizada por I-DE en punto "2".
- Instalar nuevo apoyo R11 630 en punto "4".
- Tendido de XZ1-(S) 0,6/1Kv 3x240 + 1x150 Al desde punto "1" hasta punto "2".
- Tendido de RZ 0,6/1 KV 3X95/54,6 ALM desde punto "3" hasta apoyo en "4".

De los trabajos indicados, previo al inicio de los trabajos y de conformidad con la legislación vigente, es preciso que:

- Se nos acredite haberse obtenido las correspondientes Licencias y Permisos oficiales.
- Se ejecuten directamente y a su cargo, los trabajos a realizar por el solicitante.
- Se ponga a nuestra disposición el importe correspondiente al que ascienden los trabajos a ejecutar por esta empresa distribuidora

**PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES**

Referencia: 9041677350

Fecha: 26.10.2022

CONDICIONES TÉCNICAS:

El solicitante será responsable de las condiciones de seguridad durante el periodo de ejecución de las obras que realice. Se evitará la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas existentes, o a su entorno, y que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, no solo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que ello significaría. Deberá, por tanto, cumplirse con lo establecido en la Ley 31/1995, el RD 171/2004 y el RD 614/2001 y contactar con la empresa suministradora. Por todo ello, esta empresa distribuidora declina cualquier responsabilidad (daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, etc.) que por no atender este requerimiento pudieran producirse.

OBSERVACIONES:

Los expedientes de nuevos suministros que tengan relación con esta petición no serán finalizados hasta la conclusión de este expediente.

**PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES**

Referencia: 9041677350

Fecha: 26.10.2022

Para la realización de estos trabajos, deberán cumplirse las Condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias, las Especificaciones Técnico Administrativas adjuntas y los Manuales Técnicos de Distribución aprobados por la Administración competente.

Propuesta económica de los trabajos a realizar

	Cantidad	Importe
Modificación de instalaciones		855,19 €
RABT SASKAITZ		446,86 €
Desmontaje Apoyos	1,00 UD	
RSBT DAMBOLINEA		408,33 €

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente	855,19€
Base imponible	855,19€
IVA 21%	179,59€
TOTAL	1.034,78€

Para realizar el abono, puede escoger entre las siguientes opciones (Marcar opción elegida):

☐ Domiciliar el pago, rellenando y devolviendo firmado, junto con este documento de conformidad el mandato de domiciliación adjunto. Este documento no se podrá considerar válido si no se adjunta el mandato de domiciliación

☐ Realizar un ingreso en cualquiera de los números de cuenta que se adjuntan, indicando expresamente en el apartado de motivo del pago o de observaciones 'Solicitud Suministro de expediente ' y remitir junto con este documento el justificante de pago correspondiente. Este documento no se podrá considerar válido si no se adjunta el justificante de pago.

Este presupuesto está condicionado a la obtención de los permisos y autorizaciones necesarios. Según recoge en los Anexos de Especificaciones Administrativas, los permisos que fueran necesarios para los trabajos de modificación de las instalaciones serán a su cargo.

INFORMACIÓN DE CONTACTO:

Dirección de correo electrónico: acometidas.documentacion@i-de.es
Teléfono: 900171171

**PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES**

Referencia: 9041677350

Fecha: 26.10.2022

Números de cuenta en los que realizar los ingresos:

ENTIDAD BANCARIA	IBAN
BANCO SANTANDER, S.A. - BIZKAIA - 1800	ES02 0049 1800 18 2210157474
BANCO BILBAO-VIZCAYA-ARGENTARIA - BIZKAIA - 4647	ES74 0182 4647 94 0010238186
KUTXABANK - BIZKAIA - 0461	ES98 2095 0461 11 9102454661
CAIXABANK - BIZKAIA - 0732	ES64 2100 0732 21 0200561870

Los datos personales recogidos en su solicitud serán tratados por con la finalidad de gestionar la misma, siendo las bases legales del tratamiento, el interés legítimo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en su tramitación, su obligación legal de atenderla y, en su caso, la relación contractual que se formalice como consecuencia de ella. El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento y de portabilidad de los datos. Podrán ejercer dichos derechos enviando un escrito a la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte o mediante correo electrónico al Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica atencionderechos@i-de.es. En el caso de que no fueran atendidos sus derechos puede presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., salvo que los mismos le sean requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de su solicitud, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de la misma y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable.

**PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES**

Referencia: 9041677350

Fecha: 26.10.2022

Características de la solicitud

Alcance: Modificación de línea aérea en baja tensión.

Propuesta técnica con el detalle de los trabajos a realizar

Para la modificación de las instalaciones indicadas, es preciso realizar los siguientes trabajos clasificados en:

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación, reforma o modificación de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que, de acuerdo a la normativa vigente, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro, deben ser realizados obligatoriamente por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.:

- Desconexión de líneas existente en puntos "1" y "3".
- Conexión de nuevo tendido en arqueta punto "1".
- Conexión de nuevo tendido en apoyo punto "3".

Trabajos a realizar por el solicitante, por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada contratada por usted:

- Retirar líneas desconectadas.
- Canalización de dos tubos de 160mm desde punto "1" hasta punto "2".
- Instalar arqueta normalizada por I-DE en punto "2".
- Instalar nuevo apoyo R11 630 en punto "4".
- Tendido de XZ1-(S) 0,6/1Kv 3x240 + 1x150 Al desde punto "1" hasta punto "2".
- Tendido de RZ 0,6/1 KV 3X95/54,6 ALM desde punto "3" hasta apoyo en "4".

De los trabajos indicados, previo al inicio de los trabajos y de conformidad con la legislación vigente, es preciso que:

- Se nos acredite haberse obtenido las correspondientes Licencias y Permisos oficiales.
- Se ejecuten directamente y a su cargo, los trabajos a realizar por el solicitante.
- Se ponga a nuestra disposición el importe correspondiente al que ascienden los trabajos a ejecutar por esta empresa distribuidora

**PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES**

Referencia: 9041677350

Fecha: 26.10.2022

CONDICIONES TÉCNICAS:

El solicitante será responsable de las condiciones de seguridad durante el periodo de ejecución de las obras que realice. Se evitará la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas existentes, o a su entorno, y que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, no solo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que ello significaría. Deberá, por tanto, cumplirse con lo establecido en la Ley 31/1995, el RD 171/2004 y el RD 614/2001 y contactar con la empresa suministradora. Por todo ello, esta empresa distribuidora declina cualquier responsabilidad (daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, etc.) que por no atender este requerimiento pudieran producirse.

OBSERVACIONES:

Los expedientes de nuevos suministros que tengan relación con esta petición no serán finalizados hasta la conclusión de este expediente.

**PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES**

Referencia: 9041677350

Fecha: 26.10.2022

Para la realización de estos trabajos, deberán cumplirse las Condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias, las Especificaciones Técnico Administrativas adjuntas y los Manuales Técnicos de Distribución aprobados por la Administración competente.

Propuesta económica de los trabajos a realizar

	Cantidad	Importe
Modificación de instalaciones		855,19 €
RABT SASKAITZ		446,86 €
Desmontaje Apoyos	1,00 UD	
RSBT DAMBOLINEA		408,33 €

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente	855,19€
Base imponible	855,19€
IVA 21%	179,59€
TOTAL	1.034,78€

Para realizar el abono, puede escoger entre las siguientes opciones (Marcar opción elegida):

☐ *Domiciliar el pago, rellenando y devolviendo firmado, junto con este documento de conformidad el mandato de domiciliación adjunto. Este documento no se podrá considerar válido si no se adjunta el mandato de domiciliación*

☐ *Realizar un ingreso en cualquiera de los números de cuenta que se adjuntan, indicando expresamente en el apartado de motivo del pago o de observaciones 'Solicitud Suministro de expediente ' y remitir junto con este documento el justificante de pago correspondiente. Este documento no se podrá considerar válido si no se adjunta el justificante de pago.*

Este presupuesto está condicionado a la obtención de los permisos y autorizaciones necesarios. Según recoge en los Anexos de Especificaciones Administrativas, los permisos que fueran necesarios para los trabajos de modificación de las instalaciones serán a su cargo.

**PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES**

Referencia: 9041677350

Fecha: 26.10.2022

Conformidad del Solicitante a la Propuesta de Condiciones Técnico-Económicas:

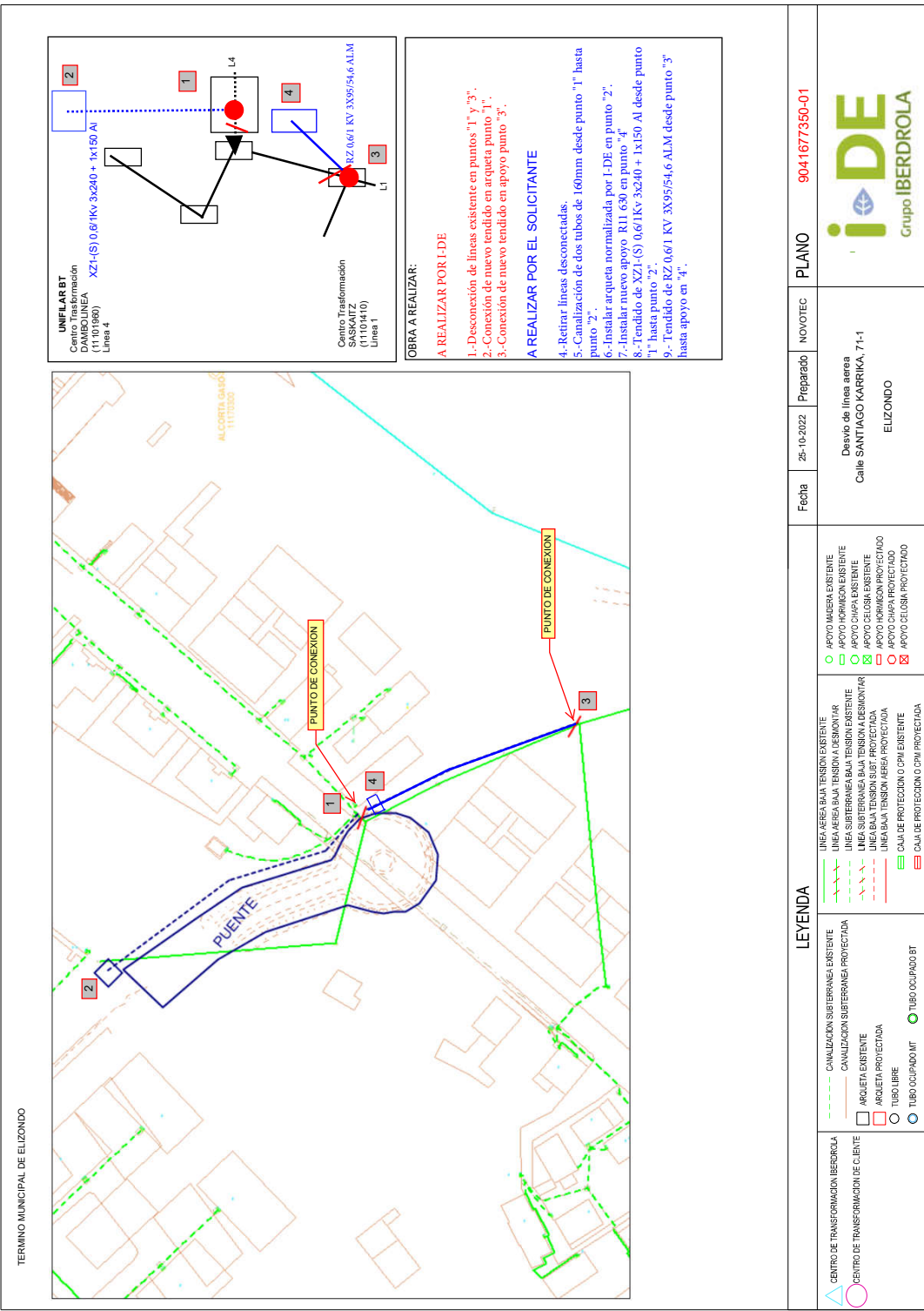
FECHA: _____ **FIRMA:** _____ **Total: 1.034,78 €**

Firmado por: _____ **DNI:** _____

Cuenta para domiciliación del importe indicado en las Condiciones Económicas:

BANCO-nº: _____	OFICINA-nº: _____	DC-nº: _____	CUENTA-nº: _____
---------------------------	-----------------------------	------------------------	----------------------------

Los datos personales recogidos en su solicitud serán tratados por con la finalidad de gestionar la misma, siendo las bases legales del tratamiento, el interés legítimo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en su tramitación, su obligación legal de atenderla y, en su caso, la relación contractual que se formalice como consecuencia de ella. El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento y de portabilidad de los datos. Podrán ejercer dichos derechos enviando un escrito a la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte o mediante correo electrónico al Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica atencionderechos@i-de.es. En el caso de que no fueran atendidos sus derechos puede presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., salvo que los mismos le sean requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de su solicitud, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de la misma y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable.



Se incluyen en este punto todos los permisos en un sentido amplio, tanto de organismos oficiales como de particulares que puedan demandarse en cada caso. De forma no exhaustiva se enumeran los siguientes:

- Licencia municipal de obras.
- Permisos de ejecución del área de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma.
- Permisos de puesta en servicio del área de Industria de la Comunidad Autónoma.
- Permisos de cruzamientos / paralelismos con carreteras, caminos, vías de ferrocarril, líneas eléctricas o telecomunicaciones.
- Etc.

Si como consecuencia de la tramitación de los indicados permisos se estableciese la obligación de pago de tasas o cánones, únicos o periódicos, el importe de los mismos, con carácter anticipado y como condición necesaria para la aceptación de las instalaciones, deberá ser satisfecho a la empresa distribuidora por el Solicitante.

En el diseño del trazado de las instalaciones se preverá que estas discurren preferentemente por dominio público. En el caso de las instalaciones que vayan a ser cedidas a la empresa Distribuidora, cuando por razones justificadas, esto no fuese posible, deberá otorgarse una servidumbre de paso y permanencia de la instalación (permisos de ubicación de apoyos, vuelo conductores o franja de una anchura de tres metros en toda su longitud, convenientemente delimitada en el caso de líneas subterráneas, con el alcance y contenido definido en la legislación del sector eléctrico). Estas servidumbres deben quedar registradas mediante documento público.

La empresa Distribuidora no vendrá obligada a aceptar la cesión de las instalaciones si de los permisos otorgados o las servidumbres constituidas se derive cualquier tipo de cláusula de precario expresa o presunta.

En las instalaciones que requieran proyecto, cuando la tramitación ante la Administración sea realizada por la empresa Distribuidora, el Solicitante aportará ejemplares del proyecto validados para su tramitación, así como toda la documentación exigida por la normativa estatal y autonómica, figurando como titular la empresa Distribuidora y como promotor el Solicitante. En caso necesario, una vez autorizado y aprobado el proyecto se informará al Solicitante para que pueda iniciar la obra.

3 EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El Solicitante ejecutará a su cargo las instalaciones diseñadas.

Se evitará la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas existentes, o a su entorno, y que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, no solo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que puede implicar. No obstante, cuando la situación así lo requiera, el Solicitante deberá ponerse en contacto con la empresa Distribuidora para consensuar la solución óptima, sin perjuicio de que esta no será responsable de los daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, o cualquier otro incidente relacionado con obras no ejecutadas por personal propio.

Con la finalidad de coordinar correctamente el proceso de ejecución de las obras y facilitar y agilizar la recepción, cesión de las instalaciones y su puesta en servicio, las obras podrán ser supervisadas por personal técnico de la empresa Distribuidora, o empresa por ésta designada, aplicando en cada caso los medios de coordinación de actividades que se establezcan para poder acceder a la misma.

Para ello, con anterioridad al inicio de la construcción de las instalaciones, procederá a la designación de la Empresa Instaladora que ejecutará los trabajos, notificándolo a la empresa Distribuidora (persona física o jurídica adjudicataria de la obra, así como, en su caso, el Técnico Projectista, y el Director de Obra debiendo, ambos, estar convenientemente acreditados).

La Empresa Instaladora se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las especificaciones de la memoria eléctrica y de los Manuales Técnicos durante la ejecución de las instalaciones.

Cuando exista proyecto, la Dirección Facultativa de la obra se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las especificaciones del Proyecto y los Manuales Técnicos durante la ejecución de las obras.

Para poder realizar dicha supervisión, la Dirección Facultativa cuando exista proyecto o la Empresa Instaladora cuando no lo haya, avisará al personal de la empresa Distribuidora con antelación suficiente al comienzo de las obras, así como del proceso de ejecución de los trabajos, en los hitos que empresa Distribuidora considere oportunos y

en cualquier caso siempre que se trate de las siguientes actividades:

- Redes Aéreas: apertura de hoyos, cimentación de apoyos y tensado de conductores.
- Redes Subterráneas: apertura de zanjas, colocación de tubos y arquetas, tendido de cable, ejecución de empalmes y verificación de cables.

Los materiales a emplear serán nuevos y responderán a la Norma Particular correspondiente, siendo de fabricantes homologados por la empresa Distribuidora.

4 FINALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES, CESIÓN, RECEPCIÓN Y CONEXIÓN DE LAS MISMAS

Finalizadas las instalaciones, el Solicitante procederá a comunicar esta circunstancia a la empresa Distribuidora, que procederá en su caso, con la revisión final previa a la puesta en servicio.

A la finalización de los trabajos se deberá aportar, entre otros, la siguiente documentación cuando aplique:

1. Documentación de finalización de los trabajos de la empresa instaladora
2. Documentación de tramitación y legalización de las instalaciones, según lo indicado en el punto anterior: licencias, permisos ambientales, de puesta en servicio de la instalación, permisos de particulares y organismos oficiales afectados, etc.
3. Documentación técnica de la instalación y verificaciones y ensayos hechos a la misma:
 - Planos de tendido acotados y firmados por el promotor, el instalador y el Director de Obra (en aquellos casos donde haya proyecto), con detalle de los restantes servicios. A ser posible también en formato digital, Microstation o Autocad, a escala 1: 500 para redes subterráneas y escala H 1:2.000 y V 1:500 para redes aéreas.
 - Inventario de Materiales y Protocolos de Ensayo.
 - Certificado de Verificaciones y Ensayos: para líneas subterráneas. Se presentará certificado de ensayos

según MT 2.33.15, y certificado de paso de testigo

- Hoja de Instalaciones de Enlace.
- Memoria Técnica de Diseño
- En su caso, certificados finales de dirección de obra de instalaciones particulares y de distribución, debidamente diligenciados por el Colegio Oficial correspondiente (o bien acompañados de la declaración, como titulado competente, para la actuación en un reglamento de seguridad industrial), en el que se incluirán las modificaciones que durante la ejecución de los trabajos se hayan realizado respecto al proyecto inicialmente aprobado.
- En los casos de instalaciones de BT será necesario disponer de la documentación técnica para la puesta en servicio definida en la ITC-BT-04

Será requisito necesario para la aceptación de la cesión de las instalaciones el cumplimiento de las obligaciones señaladas previamente en cuanto a la garantía jurídica de permanencia e indemnidad económica de aquellas, es decir, el otorgamiento (i) de los títulos administrativos correspondientes sin cláusula de precario ni canon o tasa alguna y (ii) de las servidumbres igualmente aludidas.

Respecto a las instalaciones particulares, estas deberán haber sido ejecutadas por un instalador autorizado comunicándose, con antelación suficiente, su finalización y facilitándose a la empresa Distribuidora la autorización de explotación y/o Certificado de Instalación Eléctrica.

4.1 Cesión de instalaciones:

En el caso de instalaciones que vayan a formar parte de la red de distribución, se emitirá por parte del solicitante el documento de cesión correspondiente, en el que constará un plazo de un año de garantía para la obra vista y tres años de garantía para la obra oculta. El período de garantía contará a partir de la puesta en funcionamiento de las instalaciones, comprometiéndose el Solicitante a la reparación y/o sustitución de cuantos defectos constructivos se detecten, con las condiciones que se indiquen en el documento de cesión, y responsabilizándose de las reclamaciones derivadas de su actuación.

En la aceptación de las instalaciones realizadas, la transmisión se entenderá libre de cargas y gravámenes. Caso de rechazarse las instalaciones,

indicándose los motivos, la empresa Distribuidora no se verá obligada a efectuar suministro alguno a través de ellas.

La recepción de las comentadas instalaciones no supone pérdida de las posibles garantías ni exención de cualquier responsabilidad que pueda derivarse de los daños producidos durante la ejecución.

La instalación ejecutada que deberá ser cedida estará sujeta al Impuesto sobre el Valor Añadido debiendo cumplirse con todas las obligaciones fiscales dimanantes de este hecho.

4.2 Conexión de instalaciones.

I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, a instancias del Solicitante, y de acuerdo con la empresa instaladora, programará la ejecución de la conexión y puesta en servicio, obteniendo en los casos que se precise la pertinente acta de puesta en marcha.

Una vez puesta en servicio la instalación por la empresa Distribuidora, por parte del Solicitante se podrá proceder a la contratación del suministro de energía eléctrica con empresa Comercializadora.

4.3 Conexión de instalaciones.

La empresa Distribuidora, a instancias del Solicitante, y de acuerdo con la empresa instaladora, programará la ejecución de la conexión y puesta en servicio, obteniendo en los casos que se precise la pertinente autorización de explotación. Para los casos en los que se requieran descargos

de instalaciones en servicio, y con objeto de cumplir con las exigencias y notificaciones legales pertinentes, la solicitud de puesta en servicio se deberá realizar con un plazo mínimo de 20 días naturales.

Una vez puesta en servicio la instalación por la empresa Distribuidora, por parte del Solicitante se podrá proceder a la contratación del suministro de energía eléctrica con empresa Comercializadora.



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ANEJO N°16 PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. SISTEMAS DE GARANTÍA DE CALIDAD.....	2
3. PROGRAMA DE GARANTIA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA.....	2
3.1. ORGANIZACIÓN	2
3.2. PROCEDIMIENTOS, INSTRUCCIONES Y PLANOS.....	2
3.3. CONTROL DE MATERIALES Y SERVICIOS COMPRADOS	2
3.4. MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE.....	3
3.5. PROCESOS ESPECIALES.....	3
3.6. INSPECCIÓN DE OBRA POR PARTE DEL CONTRATISTA.....	3
3.7. GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN.....	3
4. PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C) Y PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (P.P.I.).....	3
5. ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD	4
6. NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD	4
7. INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCION DE OBRA.....	5
8. MATERIALES Y UNIDADES DE EJECUCIÓN	5
8.1. HORMIGONES	5
8.1.1. NORMATIVA.....	5
8.1.2. COMPOSICION.....	5
8.1.3. CONDICIONES DE CALIDAD.....	5
8.1.4. CARACTERISTICAS MECANICAS	5
8.1.5. DOCILIDAD DEL HORMIGÓN.....	6
8.1.6. FABRICACION Y TRANSPORTE A OBRA DEL HORMIGON	6
8.1.7. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.....	6
8.1.8. PUESTA EN OBRA DE PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.....	7
8.1.9. CONTROL DE HORMIGÓN.....	8
8.1.10. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO.....	11
8.2. ARMADURAS PASIVAS.....	12
8.2.1. NORMATIVA.....	12
8.2.2. CARACTERISTICAS MECANICAS	12
8.2.3. SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO DE BARRAS CORRUGADAS.....	13
8.2.4. PUESTA EN OBRA DE BARRAS CORRUGADAS.....	13
8.2.5. CONTROL DE BARRAS CORRUGADAS.....	14
8.2.6. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO.....	16
8.3. ARMADURAS ACTIVAS.....	16
8.3.1. CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS.....	17
8.3.2. CONTROL DE LOS ELEMENTOS Y SITEMAS DE APLICACIÓN DEL PRETENSADO	17

8.3.3. CONTROL DEL TESADO DE LAS ARMADURAS ACTIVAS.....	18
8.3.4. CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA INYECCIÓN	19
8.3.5. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO	19
8.4. PILOTES.....	22
8.4.1. NORMATIVA	22
8.4.2. GENERALIDADES.....	22
8.4.3. ENSAYOS.....	22
8.4.4. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO.....	23
8.5. ESTRUCTURA MIXTA HORMIGÓN-ACERO	23
8.5.1. NORMATIVA	23
8.5.2. GENERALIDADES.....	23
8.5.3. PROPIEDADES DE LOS ELEMENTOS ESPECÍFICOS DE ESTRUCTURAS MIXTAS.....	24
8.5.4. COMPROBACIONES PREVIAS AL COMIENZO DE LA FABRICACIÓN	25
8.5.5. CONTROL DE LA FABRICACIÓN EN TALLER	26
8.5.6. RECEPCIÓN DEL MATERIAL	27
8.5.7. NIVELES DE CONTROL DE PROYECTO.....	27
8.5.8. LOTES Y UNIDADES DE INSPECCIÓN	28
8.5.9. CONTROL DE LA ESTRUCTURA.....	31
8.5.10. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO.....	37
8.6. ZAHORRA ARTIFICIAL.....	38
8.6.1. NORMATIVA	38
8.6.2. ESPECIFICACIONES. DEFINICION.....	38
8.6.3. MATERIALES.....	39
8.6.4. EJECUCION.....	39
8.6.5. COMPACTACION.....	39
8.6.6. CONTROL.....	40
8.6.7. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO.....	41
8.7. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	42
8.7.1. NORMATIVA	42
8.7.2. DEFINICION	42
8.7.3. MATERIALES.....	42
8.7.4. EJECUCION.....	45
8.7.5. CONTROL.....	45
8.7.6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO	47

1. INTRODUCCIÓN

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el Contrato, Códigos, Normas y Especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad el cuál comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

2. SISTEMAS DE GARANTÍA DE CALIDAD

Con objeto de asegurar la calidad de las actividades que se desarrollen durante las distintas fases de la obra, el proyecto tiene establecido un Sistema de Garantía de Calidad cuyos requisitos, junto con los contenidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán de aplicación al trabajo y actividades de cualquier organización o individuo participante en la realización de la obra.

El Contratista está obligado a cumplir las exigencias de los apartados de control de calidad del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el programa propio que prevé desarrollar para llevar a cabo lo descrito en cada uno de los capítulos.

3. PROGRAMA DE GARANTIA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista definirá un Programa de Garantía de Calidad que remitirá a la Dirección de Obra, desarrollando el plan de control definido en el presente anejo y en el PPTP.

La Dirección de Obra evaluará el Programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El Programa de Garantía de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos:

3.1. ORGANIZACIÓN

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

3.2. PROCEDIMIENTOS, INSTRUCCIONES Y PLANOS

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los Planos y Pliegos de Prescripciones del Proyecto.

El Programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

3.3. CONTROL DE MATERIALES Y SERVICIOS COMPRADOS

El Contratista realizará una evaluación y selección previa de los materiales y proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

La documentación a presentar para cada material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Documentación del material suficiente para que la Dirección de la Obra puede tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo de éste.
- Procedimiento de construcción.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en laboratorio y cuales en obra.

Así mismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

Los materiales a utilizar en esta obra tendrán marcado CE.

3.4. MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

El Programa de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

3.5. PROCESOS ESPECIALES

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones aplicables.

El Programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

3.6. INSPECCIÓN DE OBRA POR PARTE DEL CONTRATISTA

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente anejo y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

3.7. GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Programa de Garantía de Calidad.

Los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol deberán registrarse en un soporte, físico o electrónico, que deberá estar a disposición de la Dirección Facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra todos los certificados, distintivos, marcados de calidad, etc. que ésta solicite.

4. PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C) Y PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (P.P.I.)

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad (P.C.C.) por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Control de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Control de soldaduras en estructuras y tuberías.
- Rellenos y compactaciones.
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra y curado.
- Obras de fábrica.
- Fabricación, transporte y puesta en obra de aglomerado.
- Colocación de tubos en zanja. Alineación y nivelación.
- Etc.

El Plan de Control de Calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.

- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Lotes de control y unidades de inspección.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto el Plan de Control de Calidad (P.C.C.) se incluirá un Programa de Puntos de Inspección (P.P.I.) documento que consistirá en listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

5. ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae el cumplimiento del Plan de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de abono según el capítulo del Presupuesto Correspondiente.

En particular, todas las pruebas y ensayos de Control y Calidad que sea necesario realizar en cumplimiento del Pliego de Prescripciones o de la normativa general que sea de aplicación al

presente proyecto, serán por cuenta del contratista, hasta un 1% del Presupuesto de Ejecución Material.

El contratista contratará un laboratorio acreditado y oficialmente reconocido, previamente aceptado por la dirección facultativa, en las áreas correspondientes. El laboratorio deberá remitir copias de las actas de ensayos al Promotor y a la Dirección de Obra.

Cuando por resultados que impliquen rechazo se tengan que realizar contra ensayos y resultaran negativos, el coste de estos ensayos y las posibles consecuencias económicas que de aquí se deriven se repercutirá al constructor. Igualmente, cuando sean necesarios ensayos de información o pruebas de servicios complementarios.

Serán a cargo del constructor los medios materiales, humanos y medios auxiliares necesarios para la conservación de muestras o la realización de ensayos “in situ”, como pruebas de servicio complementarias.

Si durante el proceso de control algún material resultase rechazado, y parte o todo de este material estuviera colocado en obra, el coste de las demoliciones, refuerzos, reparaciones o de las medidas adoptadas, en su caso, por la dirección facultativa correrán a cargo del constructor sin perjuicio de que éste deriva responsabilidades al fabricante del producto en cuestión.

6. NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD

En los artículos correspondientes del Presente Anejo, Pliego y Presupuesto se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que, en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquel que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados, serán por cuenta del

Contratista siempre que su importe no supere el 1% del presupuesto líquido de ejecución total de la obra, incluso las ampliaciones, si las hubiere.

7. INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCION DE OBRA

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección de Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y proceso de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta de la Propiedad si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumplir las exigencias de calidad.

8. MATERIALES Y UNIDADES DE EJECUCIÓN

8.1. HORMIGONES

8.1.1. NORMATIVA

Código Estructural

8.1.2. COMPOSICION

La composición elegida para la preparación de la mezcla se estudiará previamente para asegurar que es capaz de proporcionar al hormigón unas características en cuanto a:

- Resistencias mecánicas, Características reológicas y Durabilidad

Sus componentes cumplirán las prescripciones particulares de cada uno de los materiales y el ion cloruro aportado por ellos no excederá de:

- Obras de hormigón pretensado: 0,2% del peso de cemento.
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa con armaduras para reducir la fisuración: 0,4% del peso de cemento.

8.1.3. CONDICIONES DE CALIDAD

Las condiciones que deberá cumplir la unidad de producto o amasada se especifican en el pliego de condiciones técnicas, indicándose, entre otros, los siguientes aspectos: Resistencia a compresión, Aditivos y adiciones, Consistencia, Tamaño máximo del árido, Tipo de ambiente, etc.

El Código Estructural emplea la palabra "amasada" como equivalente a unidad de producto. A los efectos de dicho Código, cualquier característica de calidad medible de una amasada, vendrá expresada por el valor medio de un número de determinaciones (igual o superior a dos) de la característica de calidad en cuestión, realizadas sobre partes o porciones de la amasada.

8.1.4. CARACTERISTICAS MECANICAS

Las características mecánicas de los hormigones empleados en estructuras cumplirán las siguientes condiciones:

- Resistencia característica de proyecto (f_{ck}): valor que se adopta en proyecto para la resistencia a compresión, como base de cálculos.
- Resistencia característica real ($f_{c \text{ real}}$): valor que corresponde al cuantil del 5% en la distribución de resistencia a compresión del hormigón colocado en obra.
- Resistencia característica estimada ($f_{c \text{ est}}$): valor que estima o cuantifica la resistencia característica real de obra a partir de un número finito de resultados de ensayos normalizados de resistencia a compresión, sobre probetas tomadas en obra.

Los ensayos de resistencia a compresión del hormigón fresco se realizarán, de acuerdo a la UNE-EN 12390-2.

Si la estructura de hormigón no va a estar sometida a solicitaciones los tres primeros meses, se podrá referir la resistencia a compresión a la edad de 90 días.

En ningún caso, la resistencia del hormigón será inferior a la descrita a continuación:

- Hormigón en masa: $f_{ck} > 20 \text{ N/mm}^2$
- Hormigones armados: $f_{ck} > 25 \text{ N/mm}^2$

Si el Director de Obra así lo exige se podrá pedir la determinación de la resistencia a tracción y la resistencia a flexotracción.

En función del endurecimiento los hormigones se consideran:

- de endurecimiento rápido: los fabricados con cemento de clase 42,5 R, 52,5 y 52,5 R con una relación $a/c \leq 0,60$, los fabricados con cemento de clase 32,5 R o 42,5 con una relación $a/c \leq 0,50$ o bien los fabricados con un acelerante de fraguado.
- de endurecimiento normal: el resto de los casos.

8.1.5. DOCILIDAD DEL HORMIGÓN

La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia por medio del ensayo de asentamiento, según UNE-EN 12350-2.

La docilidad será necesaria para que con los métodos de puesta en obra y compactación cumpla:

- Que el hormigón rodee las armaduras.
- Rellene completamente los encofrados.

CONSISTENCIA DEFINIDA POR SU TIPO		
TIPO DE CONSISTENCIA	ASIENTO (mm)	TOLERANCIA (mm)
SECA (S)	0 – 20	± 10
PLÁSTICA (P)	30 – 40	
BLANDA (B)	50 – 90	
FLUIDA (F)	100 – 150	
LÍQUIDA (L)	160 – 210	

8.1.6. FABRICACION Y TRANSPORTE A OBRA DEL HORMIGÓN

8.1.6.1. Hormigón fabricado en central

Se entiende como central de fabricación de hormigón aquella que cumple con los requisitos sobre almacenamiento de materias primas, instalaciones de dosificación, equipos de amasado, equipos de transporte, en su caso, y control de producción.

En cada central habrá una persona responsable de la producción, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de fabricación y que será distinta del responsable del control de producción.

8.1.6.2. Transporte

El transporte procurará que la masa llegue sin experimentar variaciones sensibles en las características que poseía recién amasada.

Para un hormigón amasado en central y transporte en amasadora móvil, el volumen transportado no excederá del 80% del volumen del tambor. Si el hormigón se amasa o termina de amasar en amasadora móvil, el volumen transportado no excederá de los 2/3 del volumen del tambor. Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido.

El transporte podrá realizarse en amasadora móvil a velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitación siempre que tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

8.1.7. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

8.1.7.1. Vertido y Colocación

En ningún caso se tolerará la colocación en obra masas que acusen principio de fraguado.

En el vertido y colocación se evitarán la disgregación de la mezcla.

Las tongadas permitirán una compactación completa de la masa (entre 30 y 60 cm).

No se hormigonará sin la conformidad de la Dirección de Obra, una vez revisadas las armaduras en su posición definitiva.

El hormigonado se realizará de acuerdo a un plan previamente establecido, teniendo en cuenta deformaciones de encofrados y cimbras.

8.1.7.2. Compactación

Se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, eliminando huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, evitando la segregación.

La compactación terminará cuando refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire. Cuando se utilicen vibradores de superficie el espesor de la capa compactada será Ø 20 cm.

Los vibradores de molde serán objeto de estudio, de forma que la vibración evite huecos y capas de menor resistencia.

El vibrado del hormigón será objeto de aprobación por parte de la Dirección de Obra.

8.1.7.3. Hormigonado en tiempo frío

La temperatura de la masa del hormigón al verterla será superior o igual a 5° C.

Se prohíbe hormigonar sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a 0° C.

Se suspenderá el hormigonado cuando se prevea que dentro de las 48 h siguientes puede descender la temperatura por debajo de 0° C. En caso contrario se tomarán medidas especiales para evitar deterioros. Si estos se producen se realizarán ensayos informativos para estimar la resistencia. En su caso, se tomarán las medidas oportunas.

Los aditivos y productos anticongelantes serán autorizados expresamente por la Dirección de Obra.

Se entiende por tiempo frío cuando durante más de tres días la temperatura media del aire es < 5° C y la temperatura del aire no supera los 10° C durante más de la mitad del día.

8.1.7.4. Hormigonado en tiempo caluroso

Se evitará la evaporación del agua de amasado, principalmente durante el transporte y para reducir la temperatura de la masa.

Las materias primas y los encofrados deberán estar protegidos del soleamiento previamente al hormigonado y después del vertido se protegerá al hormigón del sol y especialmente del viento para evitar que deseeque.

Se suspenderá el hormigonado si la temperatura ambiente es superior a 40° C o hay viento excesivo, salvo que por autorización expresa de la Dirección de Obra se adopten medidas especiales.

Se tratará de asegurar que la temperatura del hormigón esté por debajo de 35° C para estructuras normales y debajo de 15° C para grandes masas de hormigón.

8.1.7.5. Curado de hormigón

Durante el fraguado y primer endurecimiento se asegurará el mantenimiento de la humedad mediante un curado correcto. Este se prolongará durante un plazo que dependerá del tipo y clase de cemento, de la temperatura, grado de humedad ambiente, etc.

8.1.7.6. Acabado de superficies

Las superficies vistas una vez desencofrados no presentarán coqueras o irregularidades.

Cuando se requiera un particular grado o tipo de acabado ya sea por razones prácticas o estéticas, se especificarán los requisitos directamente o sobre patrones.

Las aristas de coronación de los elementos sin continuidad deberán estar biselados.

8.1.8. PUESTA EN OBRA DE PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

8.1.8.1. Transporte, descarga y manipulación

Se deberá tener en cuenta, como mínimo, las siguientes condiciones:

- El apoyo sobre las cajas del camión no deberá introducir esfuerzos en los elementos no contemplados en el correspondiente proyecto
- La carga deberá estar atada para evitar movimientos indeseados de la misma
- Todas las piezas deberán estar separadas mediante los dispositivos adecuados para evitar impactos entre las mismas durante el transporte
- En el caso de que el transporte se efectúe en edades muy tempranas del elemento, deberá evitarse su desecación durante el mismo.

Para su descarga y manipulación en la obra, el constructor, o en su caso, el suministrador del elemento prefabricado deberá emplear los medios de descarga adecuados. Si alguno de ellos resultara dañado, pudiendo afectar a su capacidad portante, se procederá a su rechazo

8.1.8.2. Uniones de continuidad entre elementos prefabricados

En las uniones entre distintas piezas prefabricadas o entre estas y elementos contruidos “in situ” se asegurará la transmisión de esfuerzos entre ellos.

Se ejecutarán de tal forma que no originen solicitudes suplementarias o concentración de esfuerzos.

Las testas de los elementos en contacto no presentarán irregularidades tales que impidan que las compresiones se transmitan uniformemente.

En uniones por soldadura deberá cuidarse que el calor desprendido no produzca daños en el hormigón o en armaduras.

8.1.9. CONTROL DE HORMIGÓN

Los hormigones fabricados en central, ya sea de hormigón preparado o central de obra, cuando disponga de un Control de Producción deberá cumplir con la Reglamentación Vigente. Dicho Control estará documentado a disposición de la Dirección de Obra y de los Laboratorios externos en su caso.

El control de los componentes del hormigón se realizará de la siguiente manera:

- a) Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, Oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones

Públicas (General del Estado o Autonómicas), en el ámbito de sus respectivas competencias, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón. Los referidos Centros Directivos remitirán a la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento, por cada semestre natural cerrado, la relación de centrales con Sello o Marca de Calidad por ellos reconocidos, así como los retirados o anulados, para su publicación.

- b) Si el hormigón, fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un certificado, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 51 del Código Estructural, no es necesario el control de recepción en obra de sus materiales componentes. Los hormigones fabricados en centrales, en las que su producción de hormigón esté en posesión de un distintivo reconocido o un certificado ambos en el sentido expuesto en el Artículo 51 de Código Estructural, tendrán la misma consideración, a los efectos de la Instrucción que los hormigones fabricados en centrales que estén en posesión de un Sello o Marca de Calidad en el sentido expuesto en a).
- c) En otros casos, no contemplados en a) o b), se estará a lo dispuesto en los apartados para cada material componente.

El control de calidad del hormigón comprenderá normalmente:

- Resistencia
- Consistencia
- Durabilidad

Para el caso de hormigón fabricado en central, cada amasada irá acompañada de una hoja de suministro, cuyo contenido mínimo se establece en el Anejo 4 del Código Estructural, que serán archivadas por el Constructor a disposición de la Dirección de Obra hasta la entrega de la documentación final de control.

8.1.9.1. Control de la consistencia del hormigón

La consistencia será la especificada en planos o por la Dirección de Obra en su momento pudiéndola pedir por su tipo o por asiento en cono de Abrams.

Se determinará el valor de la consistencia:

- Siempre que se fabriquen probetas para controlar resistencia.
- En todas las amasadas que se coloquen en obra con un control indirecto de la resistencia.

- Cuando lo indique la Dirección de Obra.

8.1.9.2. Control de la resistencia del hormigón

El control de la resistencia del hormigón tiene la finalidad de comprobar que la resistencia del hormigón realmente suministrado a la obra es conforme a la resistencia característica especificada en el proyecto, de acuerdo con los criterios de seguridad y garantía para el usuario.

Los ensayos de resistencia a compresión se realizarán con la frecuencia y los criterios de aceptación aplicables serán función de:

- en su caso, la posesión de un distintivo de calidad y el nivel de garantía para el que se haya efectuado el reconocimiento oficial del mismo,
- que el hormigón tenga certificada la dispersión dentro del alcance de certificación de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, y
- la modalidad de control que se adopte en el proyecto, y que podrán ser:
 - Modalidad 1. Control estadístico
 - Modalidad 2. Control al 100 por 100
 - Modalidad 3. Control indirecto

Control Estadístico

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes, previamente al inicio de su suministro, de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa. El número de lotes no será inferior a tres. Correspondiendo en dicho caso, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna de la siguiente Tabla 57.5.4.1 del Código Estructural.

Tipo de elemento	Volumen de hormigón	Tiempo de hormigonado	Nº de elementos o dimensión	Nº de amasadas a controlar en cada lote Hormigón sin distintivo oficialmente reconocido	Nº de amasadas a controlar en cada lote Hormigón con distintivo oficialmente reconocido
Cimentaciones con elementos de volumen superior a 200 m ³	V. vertido de forma continua	1 semana	1 elemento	$N \geq V/35$ $N \geq 3$	$N \geq V/105$ $N \geq 1$
Cimentaciones superficiales con elementos de volumen inferior a 200 m ³	100 m ³	1 semana		$N \geq 3$	$N=1$
Vigas, forjados, losas para pavimentos y otros elementos trabajando a flexión	100 m ³	2 semanas	1000 m ² de superficie construida 2 plantas (**)	$N \geq 3$	$N=1$
Losa superior o inferior en marcos	200 m ³ V. vertido de forma continua	2 días	totalidad del elemento (losa superior o losa inferior)	$N \geq V/30$ $N \geq 3$	$N=1$
Pilares y muros portantes de edificación	100 m ³	2 semanas	500 m ² de superficie construida (*) 2 plantas (**)	$N \geq 3$	$N=1$
Pilas y estribos de puente (con encofrado convencional)	50 m ³	1 día	1 pila / 1 estribo	$N \geq 3$	$N=1$
Pilas de puente construidas por trepado y deslizado	100 m ³	2 días	1 pila	$N \geq V/20$ $N \geq 4$	$N=1$
Tableros de puente en general y losas in situ de tableros con elementos prefabricados y mixtos	300 m ³	1 día	1 vano 50 m de longitud	$N \geq V/20$ $N \geq 4$	$N \geq V/60$ $N \geq 1$
Tableros contruidos por fases(***)	600 m ³		1 fase	$N \geq V/30$ $N \geq 4$	$N \geq V/90$ $N \geq 1$
Otros elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión	100 m ³	2 semanas	500 m ² de superficie construida 2 plantas	$N \geq 3$	$N=1$
Soleras de túneles	100 m ³	1 día	1 fase	$N \geq 3$	$N=1$
Contrabóvedas de túneles	100 m ³	1 día	1 fase	$N \geq 3$	$N=1$

Cuando un lote esté constituido por amasadas de hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se aumentará su tamaño multiplicando los valores de la tabla 57.5.4.1 por cinco.

En el caso de que un lote esté constituido por amasadas de hormigones pertenecientes a centrales cuya dispersión esté certificada, se aumentará su tamaño multiplicando por dos los valores de la tabla 57.5.4.1

En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas.

En el caso de que un lote esté ejecutado con hormigón de resistencia $\geq f_{ck}$ 50 N/mm², deberá cumplir, además, que: $N \geq 6$.

Las tomas de muestras se realizarán aleatoriamente entre las amasadas de la obra sometida a control y se realizarán según UNE-EN ISO 12350-1:2020.

Control al 100 por 100

Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón.

La conformidad de la resistencia del hormigón se comprueba determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real, $f_{c,real}$.

Control indirecto

En el caso de elementos de hormigón estructural, esta modalidad de control sólo podrá aplicarse para hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que se empleen en uno de los siguientes casos:

- elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros,
- elementos de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros,
- obras de ingeniería de pequeña importancia

Además, será necesario que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- que el ambiente en el que está ubicado el elemento sea X0 o XC según lo indicado en el apartado 27 del Código Estructural,
- que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 15 N/mm².

Se realizarán, al menos, cuatro determinaciones de la consistencia espaciadas a lo largo de cada jornada de suministro, además de cuando así lo indique la Dirección Facultativa o lo exija el Pliego de prescripciones técnicas particulares.

Para la realización de estos ensayos será suficiente que se efectúen bajo la supervisión de la Dirección Facultativa, archivándose en obra los correspondientes registros, que incluirán tanto los valores obtenidos como las decisiones adoptadas en cada caso.

En cualquiera de los casos, antes del comienzo del hormigonado se puede realizar en su caso los Ensayos Previos o Ensayos Característicos.

8.1.9.3. Control de la durabilidad del hormigón

En los hormigones que no posean un distintivo de calidad oficialmente reconocido se realizará el ensayo de penetración de agua en el hormigón al inicio de los trabajos y posteriormente una vez cada seis (6) meses a lo largo del suministro para cada tipo de dosificación.

8.1.9.4. Ensayos de información complementaria del hormigón

La dirección facultativa podrá decidir su empleo por solicitud de cualquiera de las partes, cuando existan dudas justificadas sobre la representatividad de los resultados obtenidos en el control experimental a partir de probetas de hormigón fresco.

Los ensayos de información del hormigón pueden consistir en:

- a) la rotura de probetas testigo extraídas del hormigón endurecido, conforme a la norma UNE-EN 12504-1. Este ensayo no deberá realizarse cuando la extracción pueda afectar de un modo sensible a la capacidad resistente del elemento en estudio, hasta el punto de resultar un

riesgo inaceptable. En estos casos puede estudiarse la posibilidad de realizar el apeo del elemento, previamente a la extracción;

- b) el empleo de métodos no destructivos fiables, como complemento de los anteriormente descritos y debidamente correlacionados con los mismos.

La dirección facultativa juzgará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables la realización, siempre delicada de estos ensayos, deberá estar a cargo de personal especializado.

8.1.9.5. Control del hormigón para elementos prefabricados

En el caso de elementos prefabricados deberán contar con el marcado CE. El control del hormigón deberá realizarse conforme a los correspondientes criterios establecidos en la correspondiente norma europea armonizada.

8.1.10. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO.

Si la consistencia se define por su tipo, la media de los dos valores estará comprendida dentro del intervalo correspondiente, y si se ha definido por su asiento estará dentro de las tolerancias.

Ante el incumplimiento de los criterios de aceptación podrán adoptarse medidas tendentes a garantizar la aptitud de la amasada, valorando la verdadera causa de la consistencia no conforme, considerando como punto de partida el diseño de la mezcla y las circunstancias de fabricación y transporte que hayan podido concurrir. Si tras la valoración, la amasada se considera irrecuperable, se procederá a su rechazo.

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para la modalidad de control estadístico se definen a partir de la siguiente casuística:

- Caso 1: hormigones con la dispersión certificada dentro del alcance de certificación de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

- Caso 2: hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado en los que se controlan en la obra más de treinta y seis amasadas del mismo tipo de hormigón
- Caso 3: hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido, fabricados de forma continua en central de obra o suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado.

Para cada caso, se procederá a la aceptación del lote cuando se cumplan los criterios establecidos en la Tabla:

Caso de control estadístico	Criterio de aceptación	Observaciones
1	$f(\bar{x}) = \bar{x}(1 - 1.66\delta^*) \geq f_{ck}$	Hormigones con la dispersión certificada dentro del alcance de certificación de un distintivo de calidad oficialmente reconocido
2	$f(\bar{x}) = \bar{x} - 1.66s_{35}^* \geq f_{ck}$	Se han controlado más de 36 amasadas
3	$f(x_i) = x_i K_n \geq f_{ck}$	Hasta la 36ª amasada

En los hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se procederá a la aceptación del lote cuando se cumpla el siguiente criterio:

$$x_i \geq f_{ck}$$

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para la modalidad de control 100 por 100, se definen a continuación:

- Cuando el número N de amasadas que se vayan a controlar sea igual o menor que 20, $f_{c,real}$ será el valor de la resistencia de la amasada más baja encontrada en la serie.
- Cuando el número N de amasadas que se vayan a controlar sea mayor que 20, el valor de $f_{c,real}$ corresponde a la resistencia de la amasada que, una vez ordenadas las N determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar $n = 0,05 N$, redondeándose n por exceso.

- El criterio de aceptación se define por las siguientes expresiones:

$$f_{c \text{ real}} \geq f_{ck}$$

$$f_1 \geq 0,9 \cdot f_{ck}$$

En la modalidad de control indirecto, se aceptará el hormigón suministrado si se cumplen simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- los resultados de los ensayos de consistencia cumplen lo indicado en 57.5.2.
- se mantiene, en su caso, la vigencia del distintivo de calidad para el hormigón empleado durante la totalidad del período de suministro a la obra.
- se mantiene, en su caso, la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad.

El control de la durabilidad, se aceptará si cumple las siguientes condiciones:

Clase de exposición ambiental	Especificaciones para las profundidades máxima	Especificaciones para las profundidades medias
XS3, XA3 XA2 (solo en el caso de elementos pretensados)	$Z_m = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{3} \leq 30 \text{ mm}$ $Z_3 \leq 40 \text{ mm}$	$T_m = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \leq 20 \text{ mm}$ $T_3 \leq 27 \text{ mm}$
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XA1, XM1, XM2, XM3, XF3, XF1, XF2, XF4, XA2 (en el caso de elementos en masa o armados)	$Z_m = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{3} \leq 50 \text{ mm}$ $Z_3 \leq 65 \text{ mm}$	$T_m = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \leq 30 \text{ mm}$ $T_3 \leq 40 \text{ mm}$
X0, XC1, XC2, XC3, XC4	No requiere esta comprobación	No requiere esta comprobación

8.2. ARMADURAS PASIVAS

8.2.1. NORMATIVA

Código Estructural y PG-3.

8.2.2. CARACTERÍSTICAS MECANICAS

Las barras corrugadas a emplear en esta obra como armaduras en el hormigón armado serán las designadas como B-500-SD, es decir, acero soldable con características de ductilidad y de límite elástico no menor de 500 N/mm².

Los diámetros nominales para barras corrugadas se ajustarán a la serie:

6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 - 40 mm.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal. El límite elástico del acero y se considera como el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2 %.

Las barras corrugadas cumplirán los requisitos técnicos establecidos en la norma UNE 36068.

La adherencia de las barras de acero para hormigón armado s/ UNE-EN 10080 o UNE 36740 cumplirá lo siguiente:

Tensión de adherencia media τ_{bm} y tensión de rotura τ_{bu}

DIAMETRO	τ_{bm} (N/mm ²)	τ_{bu} (N/mm ²)
$\varnothing < 8 \text{ mm}$	$\geq 6,88$	$\geq 11,22$
$8 \leq \varnothing \leq 32 \text{ mm}$	$\geq 7,84 - 0,12 \varnothing$ (1)	$\geq 12,74 - 0,19 \varnothing$ (1)
$\varnothing > 32 \text{ mm}$	$\geq 4,00$	$\geq 6,66$

(1) $\varnothing$ expresado en mm

Las características de adherencia serán objeto de certificación por organismo autorizado para otorgar el certificado en el que se consignarán obligatoriamente las características geométricas de los resaltos.

A efectos de control se comprobará que el acero posee el certificado de adherencia y se realizará una verificación geométrica de los resultados para ver si está dentro de los límites de dicho certificado.

Las características mecánicas s/ UNE-EN ISO 6892-1:2020 cumplirán con lo recogido en la siguiente tabla:

DESIGNACIÓN	LÍMITE ELÁSTICO f_y (N/mm ²)	CARGA UNITARIA DE ROTURA f_s (N/mm ²)	ALARGAMIENTO DE ROTURA $\epsilon_{u,5}$ (%)	ALARGAMIENTO TOTAL BAJO CARGA MÁXIMA ϵ_{max} (%)		RELACIÓN f_s/f_y	RELACIÓN $f_{y,real}/f_{y,nominal}$
				Acero suministrado en barra	Acero suministrado en rollo		
B 500 S	≥ 500	≥ 550	≥ 12	≥ 5,0	≥ 7,5	≥ 1,08	--
B 500 SD	≥ 500	≥ 575	≥ 16	≥ 7,5	≥ 10,0	$1,15 \geq f_s/f_y \geq 1,35$	≥ 1,25

Después del ensayo de doblado-desdoblado S/UNE 36068 no aparecerán grietas en la zona de ensayo.

Las barras estarán identificadas con el tipo de acero y país de fabricación s/UNE 36068:2011, s/UNE 36065:2011 y marca del fabricante s/UNE 36811:1998 IN.

8.2.3. SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO DE BARRAS CORRUGADAS

En el suministro se distinguen dos casos:

- Productos certificados: Aceros que poseen un distintivo reconocido o un certificado. Cada partida irá acompañada del certificado de posesión del distintivo de calidad, certificado de adherencia y certificado de garantía del fabricante. Si se solicita acompañará copia de los resultados de ensayos de control de producción.
- Productos no certificados: Aceros que no poseen un distintivo reconocido o un certificado. Cada partida irá acompañada de resultados de ensayos de composición química, características mecánicas y geométricas, realizados por un organismo acreditado para otorgar certificado y además del certificado de adherencia para barras o alambres corrugados.

Durante el transporte y almacenamiento se protegerá de la lluvia, humedad del suelo y agresividad ambiental. Hasta su empleo se clasificarán según tipo, calidades, ϕ y procedencia.

Antes de su utilización puede presentar una ligera capa de óxido en la superficie de las barras que no representará una pérdida superior al 1% del peso inicial una vez que se limpien con cepillo de alambre.

Las armaduras pasivas estarán exentas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra, etc.

8.2.4. PUESTA EN OBRA DE BARRAS CORRUGADAS

El armado de la ferralla puede realizarse en instalación industrial ajena a la obra o como parte del montaje de la armadura en la propia obra y se efectuará mediante procedimientos de atado con alambre o por aplicación de soldadura no resistente.

Se debe garantizar el mantenimiento del armado durante las operaciones normales de su montaje en los encofrados, así como durante el vertido y compactación del hormigón.

Para la elaboración y colocación de las armaduras pasivas se seguirán las indicaciones de la norma UNE 36831:1997.

Las armaduras estarán exentas de pintura, grasa, etc. y podrán presentar cierto grado de oxidación, cumpliendo con las características del corrugado y no perdiendo más de 1% de peso al cepillarlas.

Se autoriza la técnica de soldadura s/UNE-EN ISO 17660-1:2008 para el acero soldable que se efectúe en taller o instalación industrial fija. En obra sólo si lo admite el proyecto o lo autoriza la Dirección de Obra.

Los estribos no se fijarán mediante soldadura una vez situada la ferralla en los encofrados.

No se mezclarán aceros de distinto límite elástico (sí para la armadura principal por un lado y para estribos por otro); si no es posible evitarlo se comprobará que cumple con la resistencia de cálculo.

8.2.4.1. Disposición de separadores.

La disposición de separadores cumplirá las prescripciones de la siguiente tabla:

Elemento		Distancia máxima
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)	Emparrillado inferior	50 Ø ó 100 cm
	Emparrillado superior	50 Ø ó 50 cm
Muros	Cada emparrillado	50 Ø ó 50 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm
Vigas (1)		100 cm
Soportes (1)		100 Ø ó 200 cm

(1) Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.

Ø: Diámetro de la armadura a la que se acopla el separador.

8.2.4.2. Doblado de barras corrugadas.

El doblado se ajustará a los planos e instrucciones del proyecto, realizándose en frío mediante métodos mecánicos, con velocidad constante y con la ayuda de mandriles.

Se vigilará especialmente las operaciones de doblado y desdoblado en obra por posibles efectos de fisuración y concentración de tensiones.

El diámetro mínimo de los mandriles será el siguiente:

Barras corrugadas	Ganchos, patillas y gancho en U		Barras dobladas y otras barras curvadas	
	Diámetro de la barra en mm		Diámetro de la barra en mm	
	Ø < 20	Ø ≥ 20	Ø ≤ 25	Ø > 25
B 400 S	4 Ø	4 Ø	10 Ø	12 Ø
B 500 S	4 Ø	7 Ø	12 Ø	14 Ø

Los estribos de Ø < 12 mm. podrán doblarse con Ø inferior al cuadro y $\cdot \cdot 3d$ o 3 cm.

8.2.4.3. Distancias entre barras.

Barras aisladas. La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas será igual o superior al mayor de los valores siguientes: 2 cm, Ø de la barra mayor o 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

Grupos de barras. Para determinar recubrimientos y distancias libres se considerará como Ø del grupo el de la sección circular de área equivalente a la suma de las barras que lo constituyen. El Ø equivalente será Ø 50 mm, excepto en piezas comprimidas hormigonadas en posición vertical que podrá ser Ø 70 mm.

8.2.5. CONTROL DE BARRAS CORRUGADAS

Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:

- Control a nivel normal.

En obras de hormigón pretensado se empleará únicamente el nivel normal.

A efectos de control se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrado de una vez. Lote es la subdivisión de una partida, o del material existente en obra o taller que se somete a control.

No se utilizarán partidas de acero que no lleguen acompañados del Certificado de Garantía del fabricante, firmado por persona física.

El control de las armaduras se realizará previamente al hormigonado para el acero no certificado, y antes de la puesta en servicio para aceros certificados.

8.2.5.1. Control a nivel normal

Productos certificados.

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondiente cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima 40 t. o fracción para realizar sobre ellos:

- Sección equivalente sobre 2 probetas.
- Características geométricas de sus resaltos sobre 2 probetas.
- Doblado - desdoblado sobre 2 probetas.
- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento sobre 5 Ø s/UNE-EN ISO 6892-1:2020 sobre 1 probeta, al menos en dos ocasiones durante la obra por cada diámetro, tipo de acero y suministrador.
- Caso de existir empalmes por soldadura se comprobará según el apartado siguiente.

Productos no certificados.

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondiendo cada uno de ellos a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima 20 t. o fracción, para realizar sobre ellos:

- Sección equivalente sobre 2 probetas.
- Características geométricas de sus resaltos sobre 2 probetas.
- Doblado - desdoblado sobre 2 probetas.
- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento sobre 5 Ø s/ UNE-EN ISO 6892-1:2020 (además bajo carga máxima para el Acero B400SD en estructuras sometidas a acciones sísmicas) sobre 1 probeta, al menos en dos ocasiones durante la obra por cada diámetro, tipo de acero y suministrador.
- Caso de existir empalmes por soldadura se comprobará según el apartado de soldabilidad.

8.2.5.2. Comprobación de la soldabilidad.

En caso de existir empalmes por soldadura se comprobará:

1. Composición química apta para la soldabilidad s/UNE 36068:2011.

2. Aptitud del procedimiento de soldeo según:

- a) Soldadura a tope.

El ensayo se realizará sobre el diámetro máximo y mínimo que se vaya a soldar.

De cada Ø se tomarán 6 probetas consecutivas de una misma barra para realizar:

- Ensayo de tracción sobre 3 probetas (la central soldada y las otras sin soldadura) determinando su carga total de rotura.

El valor obtenido sobre la probeta soldada será > 95% de la carga de rotura media de las otras dos probetas, y la fuerza correspondiente a la barra soldada para cualquier alargamiento (comprobando en el diagrama fuerza - alargamiento) será > 95% del valor obtenido de la barra testigo.

- Ensayo de doblado - desdoblado sobre 3 probetas soldadas en la zona de afección del calor.

- b) Soldadura por solapo.

El ensayo se realizará sobre la combinación de los Ø más gruesos y sobre el Ø más fino y grueso.

Se prepararán en cada caso tres uniones para realizar:

- Ensayo de tracción sobre las 3 probetas.

El resultado se considerará satisfactorio si en todos los casos la rotura ocurre fuera de la zona de solapo o en caso contrario no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre 3 probetas del Ø más fino procedente la misma barra y en ningún caso por debajo del valor nominal.

- c) Soldadura en cruz.

Se utilizarán tres probetas, resultantes de la combinación del Ø más grueso y el Ø más fino, ensayando a tracción los Ø finos. El resultado será satisfactorio si no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a las 3 probetas de ese Ø procedentes de la misma barra, y en ningún caso por debajo del valor nominal.

Así mismo y sobre otras 3 probetas se comprobará la aptitud frente al arrancamiento realizando la tracción sobre el ϕ más fino.

d) Otro tipo de soldaduras.

En este caso la Dirección de Obra exigirá realizar ensayos antes de admitir su utilización en obra.

8.2.6. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

8.2.6.1. Control a nivel normal.

- Sección equivalente.
 - Si las dos comprobaciones son satisfactorias se acepta el lote.
 - Si las dos comprobaciones no son satisfactorias se rechaza el lote.
 - Si una no es satisfactoria se comprueban 4 nuevas probetas. Si las cuatro cumplen se acepta y si una falla se rechaza el lote.
- Características geométricas.
 - El incumplimiento de los límites establecidos en el Certificado de adherencia será condición suficiente para rechazar el lote.
- Doblado - Desdoblado.
 - El resultado se considerará satisfactorio si tras el ensayo no se detectan fisuras o grietas en el acero a simple vista.
- Ensayo de tracción.
 - Si los resultados son satisfactorios se aceptarán las barras del ϕ , tipo y suministrador correspondiente.
 - Si se registra un fallo, todas las armaduras de ese ϕ (existentes en obra y posteriormente enviadas) se clasifican en lotes de 20 t., ensayando de nuevo 2

probetas. Si los resultados son satisfactorios el lote se acepta. Si los dos resultados no son satisfactorios el lote se rechaza. Si uno falla se ensayarán 16 probetas y solo se aceptará el lote cuando la media aritmética de los dos valores inferiores supere el garantizado y todos los valores superen el 95 % de dicho valor.

- Ensayo de soldeo.
 - Si se registra un fallo, se interrumpen las operaciones de soldeo y se procederá a una revisión completa del proceso.

En caso de detectarse únicamente no conformidades sobre un único ensayo, se tomará una serie adicional de cinco probetas correspondientes al mismo lote, sobre las que se realizará una nueva serie de ensayos o comprobaciones en relación con las propiedades sobre las que se hayan detectado las no conformidades. En caso de aparecer algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar el lote.

8.3. ARMADURAS ACTIVAS

Los materiales para armaduras activas, así como el resto de los elementos necesarios para el pretensado de la estructura deberán ser conformes al artículo 36 y 37 del Código Estructural.

A los efectos del Código Estructural, se definen los siguientes productos de acero para armaduras activas:

- alambre: producto de sección maciza, liso o grafilado, que normalmente se suministra en rollo. En la tabla 36.1.a se indican las dimensiones nominales de las grafilas de los alambres (figura 36.1 del Código Estructural) según la norma UNE 36094.
- barra: producto de sección maciza que se suministra solamente en forma de elementos rectilíneos.
- cordón: producto formado por un número de alambres arrollados helicoidalmente, con el mismo paso y el mismo sentido de torsión, sobre un eje ideal común (véase la norma UNE

36094). Los cordones se diferencian por el número de alambres, del mismo diámetro nominal y arrollados helicoidalmente sobre un eje ideal común y que pueden ser 2, 3 o 7 alambres.

Se denomina «tendón» al conjunto de las armaduras paralelas de pretensado que, alojadas dentro de un mismo conducto, se consideran en los cálculos como una sola armadura. En el caso de armaduras pretesas, recibe el nombre de tendón, cada una de las armaduras individuales.

El producto de acero para armaduras activas deberá estar libre de defectos superficiales producidos en cualquier etapa de su fabricación que impidan su adecuada utilización. Salvo una ligera capa de óxido superficial no adherente, no son admisibles alambres o cordones oxidados.

8.3.1. CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS

El acero utilizado para las armaduras activas deberá comprender los siguientes controles:

- Un control documental
- En su caso, control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos
- En su caso, control experimental, mediante la realización de ensayos

En los productos que no posean un distintivo de calidad oficialmente reconocido para la realización de los ensayos del control experimental, se procederá a la división en lotes. El tamaño máximo del lote será de 30 toneladas, procedentes el mismo fabricante de acero, marca comercial, tipo de acero, y producto (alambre, cordón y barra), de diámetro y colada.

De cada lote se tomará una muestra representativa formada por dos alambres, cordones o barras diferentes y sobre cada una de ellas se realizarán los siguientes ensayos de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 15630-3:

- Ensayo de tracción, con envejecimiento artificial de las probetas
- Ensayo de doblado alternativo, solo para alambres de diámetro igual o superior a 5 mm
- Determinación de características geométricas: sección transversal recta o masa/ metro y profundidad, longitud y separación de grafilas, si procede.

8.3.2. CONTROL DE LOS ELEMENTOS Y SISTEMAS DE APLICACIÓN DEL PRETENSADO

Los elementos o sistemas de aplicación del pretensado que dispongan de marcado CE.

8.3.2.1. Dispositivos de anclaje y empalme

Se comprobará las características apreciables a simple vista, tales como dimensiones e intercambiabilidad de las piezas, ausencia de fisuras o rebabas que pudieran suponer defectos en el proceso de fabricación, etc. De forma especial debe observarse el estado de las superficies que cumplan la función de retención de los tendones (dentado, rosca, etc.), y de las que deben deslizar entre sí durante el proceso de penetración de la cuña.

El número de elementos sometidos a control será, como mínimo:

- seis por cada partida recibida en obra,
- el 5% de los que hayan de cumplir una función similar en el pretensado de cada pieza o parte de obra.

Cuando las circunstancias hagan prever que la duración o condiciones de almacenamiento puedan haber afectado al estado de las superficies antes indicadas, deberá comprobarse nuevamente su estado antes de su utilización

8.3.2.2. Control de las vainas y accesorios de pretensado

Se comprobará sus características aparentes, tales como dimensiones, rigidez al aplastamiento de las vainas, ausencia de abolladuras, ausencia de fisuras o perforaciones que puedan comprometer su estanquidad, etc.

8.3.2.3. Control de los productos de inyección

Cuando los materiales empleados para la preparación de la lechada de inyección (cemento, agua y, en su caso, aditivos), sean de distinto tipo o categoría que los empleados en la fabricación del hormigón de la obra, se aplicarán para su recepción los criterios establecidos para los mismos en el Código Estructural.

8.3.3. CONTROL DEL TESADO DE LAS ARMADURAS ACTIVAS

Todas las comprobaciones realizadas deberán quedar documentadas mediante impresos firmados por persona física.

A continuación se describen los criterios de control y frecuencias de comprobación aplicables a cada uno de los procesos siguientes:

- **Replanteo de anclajes, trompetas y vainas:** El constructor llevará a cabo un control del 100% de los puntos de replanteo de vainas y elementos de anclaje. En particular, se comprobará que no existen puntos angulosos, especialmente en la unión entre trompeta y vaina, y que se respetan los parámetros especificados en relación con:
 - longitudes mínimas de tramos rectos detrás de los anclajes,
 - radios de curvatura en función del tipo de vaina,
 - distancias entre puntos de fijación de las vainas,
 - tolerancias del trazado,
 - recubrimientos y separación entre vainas.

El constructor verificará que la armadura y posición de las barras correspondientes a los refuerzos en anclajes y otros puntos singulares del trazado son acordes con la definición de los planos de proyecto en el 100% de estas zonas.

- **Sellado de juntas y verificación del estado de las vainas:** Antes del hormigonado se llevarán a cabo inspecciones visuales a lo largo de toda la longitud de las vainas para comprobar que los posibles deterioros de estas (aplastamientos o perforaciones) se sitúan dentro de las tolerancias establecidas, y que todos los puntos de empalme de vainas y uniones entre trompetas y vainas se encuentran debidamente sellados.
- **Enfilado y corte de cordones:** Se verificará que, siempre que sea posible, se hayan enfilado los cordones antes del hormigonado. Así mismo deberán respetarse las sobrelongitudes

mínimas de los tendones establecidas en la Evaluación Técnica Europea (ETE), para cada tipo de anclaje, al objeto de permitir su agarre en el arrastre del cilindro de tesado.

Estas verificaciones se realizarán en el 100% de los tendones.

- **Tesado:** Se controlará que los procesos de tesado se lleven a cabo de acuerdo con lo especificado en el apartado 50.3 del Código Estructural. Antes del inicio del tesado se verificará que:
 - todos los elementos que forman las unidades de pretensado cumplen lo indicado en el proyecto;
 - los tendones deslizan libremente en sus conductos o vainas, en el caso de armaduras postesas;
 - la resistencia del hormigón ha alcanzado, como mínimo, el valor indicado en el proyecto para la transferencia de la fuerza de pretensado al hormigón. Para ello se efectuarán los ensayos de control de la resistencia a compresión del hormigón establecida en el programa de tesado, siguiendo los procedimientos del Artículo 57 del Código Estructural.

El control de la magnitud de la fuerza de pretensado introducida se realizará, de acuerdo con lo prescrito en el apartado 50.3, midiendo simultáneamente el esfuerzo ejercido por el gato y el correspondiente alargamiento experimentado por la armadura.

Para dejar constancia de este control, los valores de las lecturas registradas con los oportunos aparatos de medida utilizados se anotarán en la correspondiente tabla de tesado.

En las primeras diez operaciones de tesado que se realicen en cada obra y con cada equipo o sistema de pretensado, se harán las mediciones precisas para conocer, cuando corresponda, la magnitud de los movimientos originados por la penetración de cuñas u otros fenómenos, con el objeto de poder efectuar las adecuadas correcciones en los valores de los esfuerzos o alargamientos que deben anotarse.

El control del tesado de las armaduras activas será efectuado en el 100% de las unidades de pretensado.

8.3.4. CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA INYECCIÓN

Las condiciones que habrá de cumplir la ejecución de la operación de inyección serán las indicadas en el apartado 50.4. del Código Estructural.

Se controlará el plazo de tiempo transcurrido entre la terminación de la primera etapa de tesado y la realización de la inyección.

Cada jornada se realizarán los siguientes controles:

- del tiempo de amasado,
- de la relación agua/cemento,
- de la cantidad de aditivo utilizada,
- de la viscosidad, con el cono, en el momento de iniciar la inyección,
- de la viscosidad a la salida de la lechada por el último tubo de purga,
- de que ha salido todo el aire del interior de la vaina antes de cerrar sucesivamente los distintos tubos de purga,
- de la presión de inyección,
- de fugas,
- del registro de temperatura ambiente máxima y mínima las jornadas que se realicen inyecciones y en las dos jornadas sucesivas, especialmente en tiempo frío.

Cada diez jornadas en que se efectúen operaciones de inyección y no menos de una vez, el constructor realizará los siguientes ensayos:

- de la resistencia de la lechada o mortero mediante la toma de 3 probetas para romper a 28 días,
- de la exudación y reducción de volumen, de acuerdo con el apartado 37.4.2.2 del Código Estructural.

En el caso de sistemas de pretensado en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la dirección facultativa podrá eximir de cualquier comprobación experimental del control de la inyección.

Una vez inyectadas las vainas, se llevarán inspecciones visuales de las protecciones ejecutadas en los anclajes del pretensado. Se efectuarán transcurridos 7 días desde el final del curado para comprobar que todos los anclajes se encuentran adecuadamente protegidos y que no existe fisuración no controlada en el mortero empleado.

8.3.5. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

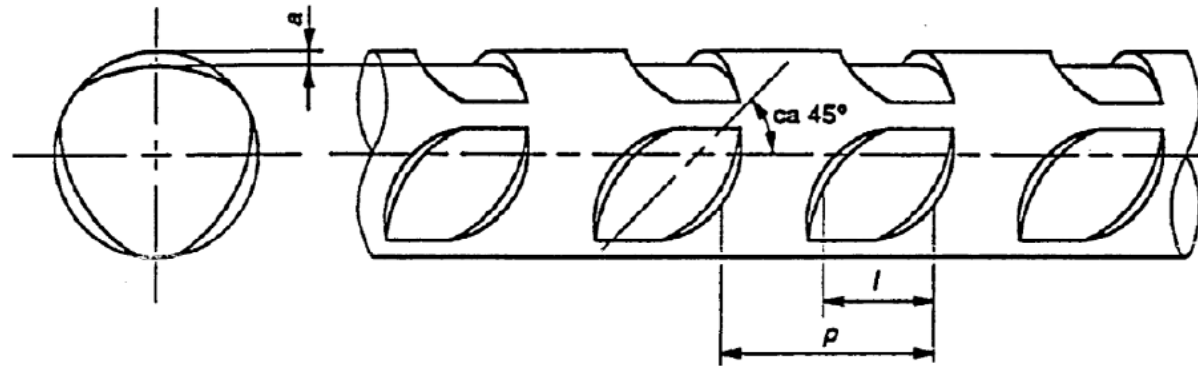
Los ensayos serán satisfactorios cuando cumplan las especificaciones que les sean de aplicación en el artículo 36 del Código Estructural, en concreto deberán cumplir:

Dimensiones nominales de las grafilas de los alambres:

Diámetro nominal del alambre mm	Dimensiones nominales de las grafilas			
	Profundidad (a) Centésimas de mm		Longitud (l) mm	Separación (p) mm
	Tipo 1	Tipo 2		
3	2 a 6		3,5 ± 0,5	5,5 ± 0,5
4	3 a 7	5 a 9		
5	4 a 8	6 a 10		
6	5 a 10	8 a 13	5,0 ± 0,5	8,0 ± 0,5
≥ 7	6 a 12	10 a 20		

Dimensiones nominales de las grafilas de los alambres para cordones:

Profundidad (a) Centésimas de mm	Longitud (l) mm	Separación (p) mm
2 a 12	3,5 ± 0,5	5,5 ± 0,5



Características mecánicas para las armaduras activas: La relajación a las 1.000 horas, según UNE-EN ISO 15630-3, a temperatura de $20\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$, para una tensión inicial igual al 70 por 100 de la carga unitaria máxima real no será superior al 2,5 por 100 y para una tensión inicial igual al 80 por 100 de la carga unitaria máxima real no será superior al 4,5 por 100 (cordones y alambres enderezados con tratamiento de estabilización).

El ensayo adoptado para conocer la susceptibilidad del acero a la corrosión bajo tensión, es el ensayo de tiocianato amónico, según UNE-EN ISO 15630-3. En este ensayo se considera suficiente la resistencia a corrosión bajo tensión de un acero de pretensado, si la duración mínima y la media de un conjunto de al menos seis probetas satisfacen los requisitos indicados en la tabla:

Tipo de armadura	Tiempo de rotura mínimo (horas)	Tiempo de rotura medio (horas)
Alambres	1,5	4
Cordones	1,5	4
Barras de pretensado	60	250
Barras de pretensado Diámetro superior a 25 mm	100	400

Los alambres de pretensado que cumplen los requisitos establecidos en UNE 36094 o, en su caso, en la correspondiente norma armonizada de producto, deben obtener sus características mecánicas, a partir del ensayo a tracción realizado según la norma UNE-EN ISO 15630-3, que deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- La carga unitaria máxima f_p no será inferior a los valores que figuran en la tabla 36.3.a.

Tabla 36.3.a Tipos de alambre de pretensado

Designación	Serie de diámetros nominales, en mm	Carga unitaria máxima $f_{\max}$ en N/mm ² no menor que:
Y 1570 C	9,4 - 10,0	1.570
Y 1670 C	7,0 - 7,5 - 8,0	1.670
Y 1770 C	3,0 - 4,0 - 5,0 - 6,0	1.770
Y 1860 C	4,0 - 5,0	1.860

- El límite elástico $f_{p0,2}$ estará comprendido entre el 0,85 y el 0,95 de la carga unitaria máxima f_p . Esta relación deberán cumplirla no solo los valores mínimos garantizados, sino también los correspondientes a cada uno de los alambres ensayados.
- El alargamiento bajo carga máxima medido sobre una base de longitud igual o superior a 200 mm no será inferior al 3,5 por 100. Para los alambres destinados a la fabricación de tubos, dicho alargamiento será igual o superior al 5 por 100.
- La estricción a la rotura será igual o superior al 25 por 100 en alambres lisos y visible a simple vista en el caso de alambres grafilados.
- El módulo de elasticidad tendrá el valor garantizado por el fabricante con una tolerancia de ± 7 por 100.

El número mínimo de doblados-desdoblados que soportará el alambre en la prueba de doblado alternativo realizada según la norma UNE-EN ISO 15630-3 no será inferior a lo indicado en la tabla 36.3.b.

Tabla 36.3.b Número mínimo de doblados-desdoblados en el ensayo de doblado alternativo para alambres de pretensado

Producto de acero para armadura activa	Número de doblados y desdoblados
Alambres lisos.	4
Alambres grafilados.	3
Alambres destinados a obras hidráulicas o sometidos a ambiente corrosivo.	7

Los valores del diámetro nominal, en milímetros, de los alambres se ajustarán a la serie siguiente:

3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 7,5 – 8 – 9,4 – 10

Las características geométricas y ponderales de los alambres de pretensado, así como las tolerancias correspondientes, se ajustarán a lo especificado en la norma UNE 36094.

Barras pretensadas deberán cumplir las características mecánicas deducidas a partir del ensayo de tracción realizado según la norma UNE-EN ISO 15630-3 deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- La carga unitaria máxima f_p no será inferior a 980 N/mm².
- El límite elástico $f_{p0,2}$ estará comprendido entre el 75 y el 90 por 100 de la carga unitaria máxima f_p . Esta relación deberán cumplirla no solo los valores mínimos garantizados, sino también los correspondientes a cada una de las barras ensayadas.
- El alargamiento bajo carga máxima medido sobre una base de longitud igual o superior a 200 mm no será inferior al 3,5 por 100.
- El módulo de elasticidad tendrá el valor garantizado por el fabricante con una tolerancia del ± 7 por 100.
- Las barras soportarán sin rotura ni agrietamiento el ensayo de doblado especificado en la norma UNE-EN ISO 15630-3.
- La relajación a las 1.000 horas a temperatura de 20 °C $\pm$ 1 °C y para una tensión inicial igual al 70 por 100 de la carga unitaria máxima garantizada, no será superior al 3 por 100. El ensayo se realizará según la norma UNE-EN ISO 15630-3.

Cordones, a los efectos de este Código, son aquéllos que cumplen los requisitos técnicos establecidos en la norma UNE 36094, o en su caso, en la correspondiente norma armonizada de producto. Sus características mecánicas, obtenidas a partir del ensayo a tracción realizado según la norma UNE-EN ISO 15630-3, deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- La carga unitaria máxima f_p no será inferior a los valores que figuran en la tabla 36.5.a en el caso de cordones de 2 o 3 alambres y en la tabla 36.5.b en el caso de cordones de 7 alambres.

Tabla 36.5.a Cordones de 2 o 3 alambres

Designación	Serie de diámetros nominales, en mm	Carga unitaria máxima f_p en N/mm ² no menor que:
Y 1770 S2	5,6 - 6,0	1.770
Y 1860 S3	6,5 - 6,8 - 7,5	1.860
Y 1960 S3	5,2	1.960
Y 2060 S3	5,2	2.060

Tabla 36.5.b Cordones de 7 alambres

Designación	Serie de diámetros nominales, en mm	Carga unitaria máxima f_p en N/mm ²
Y 1770 S7	16,0	1.770
Y 1860 S7	9,3-13,0-15,2-16,0	1.860

- El límite elástico $f_{p0,2}$ estará comprendido entre el 0,88 y el 0,95 de la carga unitaria máxima f_p . Esta limitación deberán cumplirla no solo los valores mínimos garantizados, sino también cada uno de los elementos ensayados.
- El alargamiento bajo carga máxima, medido sobre una base de longitud igual o superior a 500 mm, no será inferior al 3,5 por 100.
- La estricción a la rotura será visible a simple vista.
- El módulo de elasticidad tendrá el valor garantizado por el fabricante, con una tolerancia de ± 7 por 100.

Se aceptará el lote en el caso de no detectarse ningún incumplimiento de las especificaciones en los ensayos o comprobaciones citadas en este punto. En caso contrario, si únicamente se detectaran no conformidades sobre un único ensayo, se tomará una serie adicional de cinco probetas correspondientes al mismo lote, sobre las que se realizará una nueva serie de ensayos o

comprobaciones en relación con las propiedades sobre la que se haya detectado la no conformidad. En el caso de aparecer algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar el lote.

8.4. PILOTES

8.4.1. NORMATIVA

Será de aplicación lo dispuesto en el PG-3, Código Estructural y también en la Guía de cimentaciones en obras de carretera, junto con lo indicado en el PPTP.

8.4.2. GENERALIDADES

El procedimiento de control de la ejecución de los pilotes deberá contemplar el control de los siguientes aspectos:

- Materiales
- Cada una de las fases de ejecución
 - Perforación
 - Colocación de la armadura
 - Fabricación de la lechada o mortero
 - Inyección
 - Parte de trabajo

El Contratista confeccionará un parte de trabajo de cada pilote, en el que figurarán, al menos:

- La fecha y hora de comienzo y fin de la introducción de la entubación.
- La profundidad total alcanzada por la entubación y por el taladro.
- La profundidad hasta la que se ha introducido la armadura, y la longitud y constitución de la misma.

- La profundidad del nivel de la superficie del agua en el taladro al comienzo del hormigonado.
- La utilización o no de trépano, indicando en su caso profundidad, peso y tiempo de empleo.
- La relación volumen de hormigón-altura alcanzada.
- La fecha y hora del comienzo y terminación del mismo.

En el caso de pilotes excavados, se registrará la calidad y espesor de los estratos atravesados y se tomarán muestras del terreno, en la forma y con la frecuencia que ordene el Director de las Obras, siendo al menos una muestra por estrato.

8.4.3. ENSAYOS

Sobre alguno de los pilotes de prueba, o bien sobre cualquiera de los de trabajo, se efectuarán las pruebas de carga y los ensayos sínicos, de impedancia mecánica o cualquier otro ordenado por el Director de las Obras.

En el caso de los pilotes proyectados se deberá equipar con tubos sínicos todos los pilotes para su comprobación, y llevar a cabo pruebas cross-hole en todos los pilotes. La empresa encargada de realizar los ensayos cross-hole deberá ser aprobada por la Dirección de Obra y presentar previamente a la realización de los citados ensayos los correspondientes certificados de calibración y calidad en vigor de los equipos.

Si los resultados de los ensayos sínicos (o de impedancia mecánica si los considera oportuno el Director de Obra) revelaran posibles anomalías, el Director de las Obras podrá ordenar bien la comprobación del diseño teórico del pilote, bien la comprobación de la continuidad del pilote mediante sondeos, de cuya interpretación podrá establecer:

- La realización de pruebas de carga.
- La necesidad de reparación del pilote.
- El rechazo del pilote.

En el caso de realizar pruebas de carga, si éstas produjesen asientos excesivos y se demostrase que ello se debía a defecto del pilote, por causas imputables al Contratista, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución, a cargo del Contratista, de nuevas series de control sobre tres (3) pilotes, por cada pilote defectuoso encontrado. En el caso de realizar pruebas de carga suplementarias, se aplicará sobre el pilote una carga máxima del ciento veinticinco por ciento (125%) de la de trabajo. El Director de las Obras, definirán los criterios a seguir para la aceptación o rechazo de la cimentación a la vista de los resultados de los ensayos de carga o de cualquier otra comprobación que se realice.

8.4.4. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

Las condiciones de aceptación en un ensayo de carga se obtienen registrando los resultados en un ordenador, mediante un programa informático, y empleando diferentes fórmulas o métodos que estiman la capacidad de carga; de esta manera se obtiene un resultado rápido que puede ser calculado en la misma obra.

8.5. ESTRUCTURA MIXTA HORMIGÓN-ACERO

8.5.1. NORMATIVA

Código Estructural y las Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos de carretera (RPX-95), editadas por la Dirección General de Carreteras en 1996

8.5.2. GENERALIDADES

El control de la conformidad de los elementos de acero que forman parte de estructuras mixtas se realizará de conformidad con lo indicado en el Capítulo 23 y 24 del Código Estructural.

En el caso de los elementos de hormigón y elementos prefabricados, se estará a lo dispuesto en el Capítulo 13 y 14. Por su parte, para el control de los elementos conectadores se estará a lo dispuesto en el Anejo 30 del Código Estructural.

El control de calidad ha de extenderse a todas las actividades necesarias para la fabricación y montaje de la estructura metálica. El control debe efectuarse siguiendo un plan de control que abarque, esquemáticamente, las siguientes actividades:

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN	- Cualificación de contratista y de su personal - Organización del trabajo - Replanteo y control de la geometría - Suministro de materiales - Procedimientos de fabricación
ACTIVIDADES DURANTE LA EJECUCION	- Recepción y preparación del material - Marcado y cortado - Ejecución de las uniones - Montaje en blanco - Transporte - Montaje - Tratamientos superficiales y acabados
ACTIVIDADES POSTERIORES A LA EJECUCION	- Prueba de carga

El personal que realice tareas de inspección o ensayos no destructivos debe tener los conocimientos y experiencia precisos.

Los resultados de todas las inspecciones estarán recogidos en un informe que quedará a disposición de la Dirección de Obra pasará a formar parte de la documentación sobre el estado final de las obras.

A continuación, se hace una referencia del contenido esencial de los procedimientos a aplicar en el proceso de control de las siguientes actividades:

- Recepción de materiales
- Ejecución de uniones
- Tratamientos superficiales

8.5.3. PROPIEDADES DE LOS ELEMENTOS ESPECÍFICOS DE ESTRUCTURAS MIXTAS

8.5.3.1. Acero laminado

En las estructuras de acero se utilizarán exclusivamente los perfiles y chapas contemplados en el Artículo 84 del Código Estructural, con las dimensiones y tolerancias que en cada caso se indican.

Los perfiles y chapas deben ser elaborados con los aceros especificados en el Artículo 83 del Código Estructural. Además, todas las chapas y acero laminado deberán tener el marcado CE y certificado 3.1.

Se emplearán los siguientes aceros estructurales:

- Acero en chapas: S355 J2 W+N
- Acero para el diafragma de unión con la zona cimbrada: S355 ML W + Z35
- Acero para perfilera: S275 JR W+N
- Acero en conectadores: S 235 J2 + C450

Las características mecánicas de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, serán las especificadas en la norma UNE-EN 10025, o en su caso, las especificadas en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda.

- Límite elástico R_{eH} : Es la carga unitaria, referida a la sección inicial de la probeta, que corresponde a la cedencia en el ensayo a tracción según la Norma UNE EN ISO 6892 determinada por la detención de la aguja de lectura de la máquina de ensayo. Esta definición corresponde al límite superior de cedencia.
- Resistencia a la tracción R_m : Es la carga unitaria máxima, soportada durante el ensayo a tracción según la Norma UNE EN ISO 6892, después de producida la rotura de la probeta, y reconstruida ésta, expresado en tanto por ciento de la distancia inicial.

- Alargamiento de rotura A: Es el aumento de la distancia inicial entre puntos, en el ensayo de tracción según la norma UNE EN ISO 6892, después de producida la rotura de la probeta, y reconstruida ésta, expresada en tanto por ciento de la distancia inicial.
- Resiliencia KV: Es la energía absorbida en el ensayo de flexión por choque, con probeta entallada, según la Norma UNE EN ISO148.

El acero ML se incluye en proyecto para mejorar las condiciones de resiliencia acorde a lo indicado en el código estructural para espesores elevados y las condiciones de temperatura de la localización de la estructura.

Las características mecánicas de los aceros serán acreditadas en los certificados del material, así como mediante ensayos de control.

Además de las características mecánicas deberán cumplir unas características fisicoquímicas deberán cumplir las características tecnológicas de soldabilidad y doblado entre otras.

En el caso de las chapas que sean necesarias por cálculo o indicadas en planos, será necesario acreditar a través de certificados y ensayos que el acero a utilizar tenga propiedades Z35 cara a evitar desgarro laminar.

8.5.3.2. Sistemas de protección

Todo suministro de material, deberá acompañarse de un certificado de garantía del fabricante, específico para la obra y firmado por persona física.

El sistema de pintura a utilizar será el correspondiente a una clase de exposición C2 para los paramentos interiores. En este caso, los paramentos exteriores no necesitan ser pintados por tratarse de un acero autopatibable, con protección suficiente para un ambiente C3.

El sistema de pintura que se utilice para las estructuras de acero deben cumplir las prescripciones de la tabla 86.3.a del Código Estructural, en la cual, para cada clase de exposición de la estructura indicada en el apartado 80.1 y grado de durabilidad del sistema de pintura, se fija la duración en horas de ensayo que debe resistir el sistema de pintura.

En dichas tablas, los ensayos referidos son los siguientes:

- Ensayo de envejecimiento cíclico, según el Anexo B de la norma UNE-EN ISO 12944-6.
- Ensayo de inmersión, según UNE-EN ISO 2812-2, en agua (clase Im1) o en solución acuosa de cloruro sódico al 5 % (clases Im2 e Im3).
- Ensayo de condensación continua de agua, según UNE-EN ISO 6270-1.
- Ensayo de niebla salina neutra, según UNE-EN ISO 9227.

Tabla 86.3.a Prescripciones relativas a los sistemas de pinturas aplicados sobre acero

Clase de exposición	Grado de durabilidad	Ensayo de envejecimiento cíclico h	Ensayo de inmersión h	Ensayo de condensación de agua h	Ensayo de niebla salina neutra h
C2	Bajo	—	—	48	—
	Medio	—	—	48	—
	Alto	—	—	120	—
	Muy alto	—	—	240	480
C3	Bajo	—	—	48	120
	Medio	—	—	120	240
	Alto	—	—	240	480
	Muy alto	—	—	480	720
C4	Bajo	—	—	120	240
	Medio	—	—	240	480
	Alto	1680	—	480	720
	Muy alto	—	—	720	1440
C5	Bajo	—	—	240	480
	Medio	—	—	480	720
	Alto	1680	—	720	1440
	Muy alto	2688	—	—	—
Im1	Alto	—	3000	1440	—
	Muy alto	—	4000	2160	—
Im2	Alto	—	3000	—	1440
	Muy alto	—	4000	—	2160
Im3	Alto	—	3000	—	1 440
	Muy alto	—	4000	—	2160

8.5.3.3. Pernos conectadores

Se denomina perno conectador al elemento metálico formado por un vástago, coronado por una cabeza cilíndrica de mayor diámetro, que soldado a piezas de acero estructural constituye la conexión de estas con el hormigón circundante.

La altura total de los pernos conectadores no debe ser inferior, una vez soldados, a 3 veces su diámetro.

Las dimensiones de la cabeza deben cumplir que su diámetro sea mayor de 1,5 veces el diámetro del vástago y su altura 0,4 veces su diámetro.

Los pernos conectadores deberán cumplir los requisitos de la norma UNE-EN ISO 13918. Además, el acero de los mismos deberá cumplir las siguientes condiciones mecánicas, determinadas en ensayo de rotura a tracción, a temperatura ambiente, según la norma UNE-EN ISO 6892-1:

- Límite elástico: $f_{y,pernos} > 360 \text{ N/mm}^2$
- Carga de rotura: $f_{s,pernos} \geq 460 \text{ N/mm}^2$
- Alargamiento en rotura: $\epsilon_{u,pernos} > 15 \%$
- Estricción: $e > 50 \%$
- Relación tensión de rotura y límite elástico: $f_s / f_y \geq 1,20$

Además, el acero deberá haber superado satisfactoriamente el ensayo de calificación de aptitud a la soldadura, según ANSI/AWS D1.1.

8.5.4. COMPROBACIONES PREVIAS AL COMIENZO DE LA FABRICACIÓN

Antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, la dirección facultativa deberá constatar que existe un **Programa de Control de la estructura en fabricación y montaje de la estructura** realizado por el Constructor, desarrollando el plan de control definido en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, tanto para los productos como para la fabricación y ejecución,

que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado por el proyecto y lo establecido en el Código Estructural.

Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

8.5.4.1. Comprobaciones previas al inicio del suministro

La dirección facultativa comprobará, antes del inicio del suministro, que el constructor ha comunicado el programa de obra, estableciendo las fechas límites para la recepción, en su caso, de los elementos elaborados en talleres ubicados fuera de las instalaciones de la obra.

Las comprobaciones previas al suministro de los elementos fabricados en taller ajeno a la obra tienen por objeto verificar la conformidad de los procesos y de las instalaciones que se pretenden emplear.

Documentación previa al suministro

Además de la documentación general a la que hace referencia el Capítulo 5 del Código Estructural, que sea aplicable a los elementos que se pretende suministrar a la obra, el suministrador, o en su caso el constructor, deberá presentar a la dirección facultativa la documentación reflejada en el apartado 103.1.1 del citado Código.

Comprobación de las instalaciones

La dirección facultativa valorará la conveniencia de efectuar, directamente o a través de una entidad de control de calidad, y preferiblemente antes del inicio del suministro, una visita de inspección al taller de fabricación, al objeto de comprobar su idoneidad para elaborar los elementos que se requieren para la obra.

8.5.5. CONTROL DE LA FABRICACIÓN EN TALLER

El control de la fabricación y ejecución estará ligado al nivel de control de la ejecución (acorde con lo definido en el apartado 22.4 del Código Estructural) y a la clase de ejecución (acorde con lo definido en el apartado 14.3 del Código Estructural).

La fabricación de la estructura metálica en taller se realizará de acuerdo a una **clase de ejecución EXC3**, con un control geométrico intenso y con presentaciones en blanco entre tramos adyacentes. En las uniones entre tramos se dispondrán testigos de posición atornillados para garantizar y facilitar el ajuste en obra.

8.5.5.1. Procedimiento de soldeo

Antes de iniciarse la fabricación, el control del constructor desarrollará cuantas pruebas y ensayos sean necesarios para la comprobación de los distintos métodos de soldeo a tope y en ángulo, para determinar cuáles son los más indicados y se obtengan los parámetros de soldeo más adecuados.

Se comprobará además que todos los procedimientos de soldadura, levantamiento de la misma y reparación de zonas por soldadura, son objeto de un procedimiento por escrito, con indicación, entre otros, de las características de materiales de aportación, las preparaciones de borde, incluyendo las temperaturas de precalentamiento, las temperaturas mínimas entre pasadas y el calor de aportación.

Los soldadores y operadores de soldeo deberán estar cualificados para las uniones que realicen, según la norma UNE-EN ISO 9606-1 o UNE-EN ISO 14732 respectivamente. Para los operadores de soldeo que aplican el proceso de soldeo 78 (soldero de espárragos) solo se permite los métodos de cualificación descritos en los apartados 4.2.1 y 4.2.2 de la norma UNE-EN ISO 14732.

La documentación acreditativa de la cualificación de los soldadores deberá archivar y quedar disponible para verificación. La susodicha cualificación acorde con UNE-EN ISO 9606-1 para soldadores, o según UNE-EN ISO 14732 para operadores de soldeo, deberá estar certificada por un organismo con garantías suficientes a juicio de la dirección facultativa. Los registros de los ensayos realizados en aplicación de la norma correspondiente para la cualificación de soldadores, deberán estar a disposición de la dirección facultativa o persona por ella designada, como es el coordinador de soldadura.

8.5.5.2. Control documental

Se deberá comprobar que cada remesa de elementos que se suministre a la obra desde un taller va acompañada de la correspondiente hoja de suministro.

Asimismo, se deberá comprobar la coherencia entre las características de los elementos suministrados y los de la documentación de los productos de acero, declarada por el fabricante y facilitada por el constructor, verificando la adecuada trazabilidad de los mismos. En caso de detectarse algún problema de trazabilidad, se procederá al rechazo de los elementos afectados por el mismo.

El programa de puntos de inspección (PPI) que realizará el Contratista y se validará por la dirección facultativa, reflejará el conjunto de controles, inspecciones y ensayos a realizar en la fabricación y ejecución de la estructura de acero por los diferentes agentes de control implicados. El PPI formará parte del programa de control y en él se detallará al menos:

- las unidades de inspección, tanto en taller como en obra,
- el tipo de inspección y comprobaciones a realizar,
- los procedimientos o normas que regularán la verificación de la conformidad de cada inspección, así como las especificaciones de aceptación,
- la ubicación y frecuencia o intensidad de las inspecciones,
- la forma de documentación de los resultados,
- la designación de la persona responsable de la realización y firma de los diferentes controles o inspecciones,
- los puntos de espera o parada a respetar durante el proceso de control, y
- cualquier comentario u observación aclaratoria.

En el caso de productos que deban disponer del marcado CE según el Reglamento (UE) N° 305/2011, de 9 de marzo de 2011, sus prestaciones en relación a las características esenciales deberán realizarse de conformidad con la norma armonizada UNE-EN 1090-1. Tal y como se recoge en el citado Reglamento.

8.5.6. RECEPCIÓN DEL MATERIAL

Todos los materiales empleados en la construcción metálica han de tener su certificado de control, emitido por el fabricante según la Norma UNE-EN 10021.

En ausencia de un certificado de control, los materiales deben ser examinados por un laboratorio homologado, que disponga de las instalaciones apropiadas y de personal cualificado para los ensayos a efectuar.

Los resultados deben estar conformes con los valores nominales de las características mecánicas y químicas exigidas en las normas correspondientes.

En particular los elementos de unión, así como los materiales de aportación, han de disponer de certificados de ensayo expedidos por el fabricante.

8.5.7. NIVELES DE CONTROL DE PROYECTO

El nivel de control adoptado será de nivel intenso.

La entidad de control identificará los aspectos que deben comprobarse y desarrollará, según el tipo de obra, una pauta de control como la que, a título orientativo, se recoge en el Anejo 3 del Código Estructural.

La frecuencia de comprobación, según el nivel de control adoptado, no debe ser menor que el indicado en la siguiente tabla 96.1.

Tipo de elemento	Nivel de control		Observaciones
	normal	intenso	
Elementos de contención y tablestacas.	10 %	20 %	Al menos 3 secciones diferentes.
Anclajes al terreno.	15 %	30 %	Al menos 3 anclajes.

Tipo de elemento	Nivel de control		Observaciones
	normal	intenso	
Pilares y pilas de puente.	15 %	30 %	Mínimo 3 tramos.
Jácnas.	10 %	20 %	Mínimo 3 jácnas de al menos dos vanos.
Vigas.	10 %	20 %	Mínimo dos vanos En cada vano mínimo una viga interior y una viga de borde.
Cajones.	10 %	20 %	Mínimo dos vanos, uno extremo y otro interior.
Losas ortótropas.	10 %	20 %	Al menos 4 rigidizadores de la chapa del tablero, uno de borde y otro interior, ambos en un vano local extremo y en un vano local tipo Verificación de la chapa rigidizada, mínimo 3 módulos y al menos uno por vano de flexión local tipo.
Celosías.	10 %	20 %	Mínimo dos elementos tipo por vano: cordón superior, cordón inferior, diagonales, nudos, arriostramientos, etc.
Arcos, pórticos y bóvedas.	15 %	30 %	Mínimo un tramo.
Mamparos o riostras de zonas de apoyo.	15 %	30 %	Al menos 1 por tipo.
Celosías o diafragmas intermedios de rigidización.	10 %	20 %	Al menos 1 por tipo.
Rigidizadores longitudinales y transversales (vigas o cajones).	10 %	20 %	Al menos 1 por tipo, y todos los de cambio de canto o puntos con quiebros.
Paneles rigidizados. Control de abolladura.	15 %	30 %	Al menos 3 recuadros por tipo.
Detalles de soldaduras en ángulo, a penetración parcial o total.	10 %	20 %	Al menos 1 por tipo.
Costillas de voladizos.	15 %	30 %	Al menos 1 de borde y una intermedia.
Brochales o puntales.	10 %	20 %	Mínimo 3 brochales o puntales.
Escaleras.	10 %	20 %	Al menos dos tramos.

Tipo de elemento	Nivel de control		Observaciones
	normal	intenso	
Elementos auxiliares provisionales necesarios durante la ejecución: apeos, pilonos de atirantamiento, etc.	15 %	30 %	Al menos 1 por tipo y supervisión de afección a la estructura definitiva.
Conectores de elementos metálicos con hormigón.	10 %	20 %	Analizar al menos tres tramos de cada tipo de conexión (con losa superior e inferior).
Elementos singulares: anclajes de tendones de pretensado exterior, anclajes de tirantes o péndolas, nudos de empalme con elementos de hormigón, etc.	15 %	30 %	Al menos 1 por tipo.
Cuñas, basas o rigidización local de apoyos y zonas de sustitución de apoyos.	15 %	30 %	Al menos 1 por tipo.

En todo caso, se comprobará el 100% de los elementos sometidos a fatiga y a torsión principal y, en general, los elementos que sean susceptibles de roturas frágiles, que sean susceptibles de fenómenos de fatiga o que contengan nudos complejos, transiciones complicadas en geometría, etc.

8.5.8. LOTES Y UNIDADES DE INSPECCIÓN

Para cada lote de ejecución se identificarán la totalidad de actividades o procesos susceptibles de ser inspeccionados, así como las frecuencias de las comprobaciones a realizar, tanto por el control del constructor como por el control de contraste de la dirección facultativa, en su caso.

En general los lotes de ejecución se definirán siguiendo los siguientes criterios generales:

- se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de fabricación y montaje en taller y de ejecución de la obra,
- no se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezcan a filas diferentes en la tabla 101.1,
- el tamaño del lote no será superior al indicado, en función del tipo de elementos, en la tabla 101.1.

Tabla 101.1 Tamaño máximo de los lotes de ejecución

Tipo de obra	Tipo de elemento	N.º de elementos o dimensión
Edificación, chimeneas torres y depósitos	Pilares y elementos verticales.	500 m² de superficie, sin rebasar las dos plantas.
	Vigas, arriostramientos, elementos superficiales y forjados.	250 m² de superficie construida sin rebasar una planta.
Puentes	Alzados de pilas.	1 pila. 10 m de altura de pila.
	Alzados de estribos.	1 estribo.
	Tableros de puentes.	1 tramo o dovela sin rebasar el menor de 30 m o un vano completo.

Se podrá optar por utilizar otra metodología para definir el tamaño máximo de los lotes de ejecución previa aprobación por parte de la dirección facultativa y siempre que el tamaño de los lotes resultantes no exceda lo indicado en la tabla 101.1. del Código Estructural.

8.5.8.1. UNIDADES DE INSPECCIÓN

Para cada lote de ejecución, se identificará la totalidad de los procesos y actividades susceptibles de ser inspeccionadas, de acuerdo con lo previsto en este Código. Se contemplarán, como mínimo, los siguientes procesos:

- elaboración de planos de taller,
- definición de los procedimientos de fabricación, elaboración del programa y planos de montaje,
- gestión de acopios de materiales y productos,
- mecanización y manipulación de productos de acero en taller,
- cualificación de soldadores y de los procedimientos de soldeo,
- cualificación de procedimientos de fijación con elementos mecánicos,
- ensamblado y armado de elementos en taller, incluido el control dimensional,
- ejecución de uniones soldadas,

- ejecución de uniones con elementos mecánicos,
- colocación de conectadores en estructuras mixtas,
- ajustes, correcciones y acabados finales en taller,
- montaje en blanco,
- recepción de elementos a su llegada a obra,
- ensamblado de elementos en obra,
- replanteo y montaje de elementos en obra,
- ajustes, correcciones y acabados finales, y
- aplicación de tratamientos superficiales de protección anticorrosiva.

La dimensión o tamaño máximo de un proceso o actividad comprobable, en general, en una visita de inspección al taller o a la obra. En función de los desarrollos de procesos y actividades previstos en el plan de obra, en cada inspección al taller o a la obra, podrá comprobarse un determinado número de unidades de inspección, las cuales, pueden corresponder a uno o más lotes de ejecución.

Para cada proceso o actividad, se definirán las unidades de inspección correspondientes cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la tabla 101.2.

Tabla 101.2 Unidades de inspección

Procesos de ejecución	Tamaño máximo de la unidad de inspección
Elaboración de planos de taller.	Planos correspondientes a cada elemento estructural.
Definición de los procedimientos de fabricación, elaboración del programa y planos de montaje.	Procedimientos de fabricación y programa y planos de montaje correspondientes a cada elemento estructural.
Gestión de acopios.	Acopio correspondiente a cada material, forma de suministro, fabricante y partida suministrada, que se empleen en cada lote de ejecución ⁽¹⁾ .
Mecanización y manipulación de los productos de acero en taller.	Conjunto de productos destinados a cada elemento estructural.
Cualificación de soldadores y de los procedimientos de soldeo.	Cada uno de los soldadores, tanto en taller como en obra Cada uno de los procedimientos de soldeo ⁽²⁾ .
Cualificación de procedimientos de fijación con elementos mecánicos.	Cada uno de los tipos de fijaciones con elementos mecánicos.
Ensamblado y armado de elementos en taller, incluido el control dimensional.	Cada uno de los elementos, principales o secundarios.
Ejecución de uniones soldadas.	Cada una de las soldaduras, en taller o en obra, acorde con el procedimiento de control y el porcentaje de control especificado en el PPI.
Ejecución de uniones con elementos mecánicos.	Cada una de las uniones ejecutadas mediante elementos mecánicos.
Colocación de conectores en estructuras mixtas.	Los conectores a colocar en una jornada de trabajo.
Ajustes, correcciones y acabados finales en taller.	Cada uno de los elementos.
Montaje en blanco.	Cada dovela, tramo o vano a montar en blanco.
Recepción de elementos a su llegada a la obra.	Cada elemento que llega a la obra.
Ensamblado de elementos en obra.	Cada unión a ejecutar en obra.
Replanteo y montaje de elementos en obra.	Cada elemento montado en obra.
Ajustes, correcciones y acabados finales.	Cada elemento montado en obra.
Aplicación de tratamientos superficiales de protección anticorrosiva.	Cada uno de los elementos fabricados en taller, para los tratamientos aplicados en taller Cada uno de los elementos montados en la obra, para los tratamientos aplicados en obra, en su caso.

8.5.8.2. Frecuencias de comprobación en función del proceso de ejecución

Frecuencias de comprobación para los procesos de ejecución incluidos en la tabla 101.2

Procesos y actividades de ejecución	Número mínimo de unidades de inspección controladas por lote de ejecución			
	Control normal		Control intenso	
	Control del constructor	Control externo de la dirección facultativa	Autocontrol del constructor	Control externo de la dirección facultativa
Gestión de acopios	100%	3	100%	20%, con un mínimo de 3
Revisión de planos de taller	25%	3	100%	20%

Procesos y actividades de ejecución	Número mínimo de unidades de inspección controladas por lote de ejecución			
	Control normal		Control intenso	
	Control del constructor	Control externo de la dirección facultativa	Autocontrol del constructor	Control externo de la dirección facultativa
Manipulación de los productos de acero en taller	50% ⁽³⁾	10%	100% ⁽³⁾	25% ⁽¹⁾
Ensamblado y armado de elementos en taller, incluido el control dimensional, así como la comprobación de fijaciones mecánicas y soldaduras	50% ⁽³⁾	10%	100% ⁽³⁾	25% ⁽²⁾
Ajustes, correcciones y acabados finales	50%	10%	100% ⁽³⁾	25% ⁽²⁾
Control visual de elementos que llegan a la obra	100%	10%	100%	25% ⁽²⁾
Cualificación de soldadores y procedimientos de soldeo	100%	100%	100%	100%
Ejecución de soldaduras	De acuerdo con tabla A17.2.2.a	De acuerdo con tabla A17.2.2.a	De acuerdo con tabla A17.2.2.a	De acuerdo con tabla A17.2.2.a
Replanteos	5	3	100%	20%
Cualificación de procedimientos de fijación con elementos mecánicos	100%	100%	100%	100%
Ejecución de fijaciones con elementos mecánicos para montaje	50%	10%	100%	25% ⁽²⁾
Aplicación de tratamientos de protección	25%	10%	100%	25%

8.5.9. CONTROL DE LA ESTRUCTURA

8.5.9.1. Control del acero laminado

Se deberá comprobar los siguientes criterios:

- Composición química (620.3.1.1 del PG-3) y características tecnológicas (620.3.1.3 del PG-3): Cada unidad de inspección será controlada mediante un ensayo de cada una de las características, según se especifica en la Norma UNE-EN 10025 o en la Norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10025 o UNE-EN 10164:2007). Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esta característica sobre cuatro (4) nuevas probetas de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.
- Tolerancias dimensionales, de forma y de masa (620.3.2 del PG-3): Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre un producto muestra. Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro (4) nuevos productos muestra de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.
- Características mecánicas (620.3.1.2 del PG-3): Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre dos (2) juegos de probetas, que se tomarán, según se especifica en la Norma UNE-EN 10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10025 o UNE-EN 10164:2007). Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, la unidad de inspección será rechazada, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas sobre dieciséis (16) juegos de probetas de la unidad de inspección correspondiente. El

resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los resultados obtenidos supera el valor mínimo garantizado y todos los resultados superan el noventa y cinco por ciento (95%) de dicho valor. En caso contrario la unidad de inspección será rechazada. En el caso de Rm además de lo citado anteriormente, la media aritmética será inferior al valor máximo garantizado y todos los resultados serán inferiores al 105% de dicho valor.

El Director de Obra, podrá fijar otros criterios de aceptación y rechazo.

8.5.9.2. Control de los medios de unión

Control de la conformidad los tornillos, tuercas, arandelas y bulones

Los tornillos, tuercas y arandelas y bulones incluidos en los apartados 85.2, 85.3 y 85.4 del Capítulo 23 del Código Estructural, deberán cumplir los requisitos establecidos al efecto en los respectivos apartados. En otros casos, deberán cumplir las especificaciones que se establezcan al efecto en el respectivo pliego de prescripciones técnicas particulares.

Para aquellos tornillos que estén afectados por el marcado CE en base al Reglamento (UE) Nº 305/2011, de 9 de marzo de 2011, el fabricante presentará la declaración de prestaciones y el marcado CE.

Para aquellos productos que no tengan marcado CE, la posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo establecido en el Artículo 18 del Código Estructural, se entiende como suficiente para avalar la conformidad del medio de unión suministrado sin efectuar ensayos específicos.

Cuando un producto no tenga marcado CE o no disponga de distintivo de calidad oficialmente reconocido, se considerará un lote de tornillos, tuercas, arandelas, por cada uno de los grados y clases de tornillo que se empleen en la obra.

El control de las características de los tornillos, tuercas y arandelas se efectuará por atributos (dimensiones y características mecánicas, además de las características funcionales del conjunto) sobre al menos diez muestras, mediante los ensayos establecidos en el Código Estructural o, en su caso, por el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Los ensayos de los tornillos se deberán realizar según la norma UNE-EN ISO 898-1, las tuercas según UNE-EN ISO 898-2, y para las arandelas la norma de producto aplicable.

Control del material de aportación para las soldaduras

El material de aportación utilizado para la realización de las soldaduras deberá cumplir las exigencias de aptitud al procedimiento de soldeo y de compatibilidad con el acero del producto de base que define el apartado 85.5 del capítulo 23 del Código Estructural, así como presentar la declaración de prestaciones y ostentar el marcado CE de conformidad con la parte armonizada de la norma UNE-EN 13479.

La dirección facultativa deberá comprobar que la declaración de prestaciones del material de aportación para las soldaduras sea conforme con las especificaciones del proyecto.

El responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

8.5.9.3. Control de los procedimientos de corte térmico y perforación

En el caso de empleo de procedimientos de corte térmico, previamente al inicio de la actividad, para cada tipo de elemento a cortar y para cada material se fabricarán, al menos, cuatro probetas, que deberán ser evaluadas por el control del constructor y por el control de contraste de la dirección facultativa, para evaluar la aptitud del procedimiento:

- Probeta 1: corte recto del elemento de mayor espesor.
- Probeta 2: corte recto del elemento de menor espesor.
- Probeta 3: corte en ángulo entrante con radio mínimo de acuerdo y sobre un elemento de espesor representativo.

- Probeta 4: corte en curva sobre un elemento de espesor representativo.

Las probetas tendrán una dimensión tal que permitan cortes de, al menos, 200 mm de longitud.

La calidad de las superficies de cada corte será acorde a lo establecido en la norma UNE-EN 1090-2 correspondiente a la clase de ejecución de la estructura y la de los cortes curvados será similar a la de los rectos.

Si los resultados de la inspección de los bordes cortados fuesen no conformes, la dirección facultativa rechazará el proceso, debiendo el constructor modificar el mismo definiendo un nuevo procedimiento, debiendo procederse a iniciar un nuevo proceso de comprobación.

Si el fabricante hubiera realizado previamente ensayos para la validación de su procedimiento de corte térmico, como parte de su plan de control de la producción y cuente con la evaluación documental positiva de una entidad de control independiente, la dirección facultativa podrá decidir no realizar los ensayos de nuevo, siempre que los ensayos que haya realizado el fabricante cubran los tipos de materiales y espesores que se prevé utilizar en la fabricación y siempre que el fabricante acredite que el procedimiento de corte no ha variado desde la realización de los ensayos y que realiza un mantenimiento adecuado de la maquinaria de corte.

8.5.9.4. Control de las operaciones de conformado

Las operaciones de conformado en frío o en caliente, así como las operaciones de enderezado por llama aplicando calor, se controlarán acorde con lo establecido en la norma UNE-EN 1090-2.

8.5.9.5. Control dimensional

Se deberá comprobar que los elementos elaborados en el taller presentan las dimensiones reflejadas en los planos de taller, considerando las tolerancias indicadas en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

Los medios de medida deberán estar incluidos en partes 1 y 2 de la norma ISO 7976. Por su parte, la precisión de la medida se ajustará a lo indicado en la norma ISO 17123.

8.5.9.6. Comprobación de soldaduras

Con anterioridad a la realización de la soldadura, se procederá a realizar una inspección visual de las piezas a unir, verificando su correcto ajuste y las soldaduras punteo conforme a la norma UNE-EN ISO 17637.

En el caso de secciones huecas, la inspección se centrará en:

- las partes centrales del talón y de los flancos, si se trata de secciones circulares, y
- las cuatro esquinas, en el caso de secciones cuadradas o rectangulares.

Después del soldeo, se debe verificar también todas las soldaduras mediante inspección visual conforme a la norma UNE-EN ISO 17637.

En general, las inspecciones visuales serán realizadas por un Inspector de soldadura de nivel 2, conforme a la norma UNE 14618, o por otra persona certificada como nivel 2 para inspección visual acorde con la norma UNE-EN ISO 9712 y que sea autorizada previamente por la dirección facultativa.

De todos los controles que se efectúen, se registrará su correspondiente protocolo de inspección, donde además de la descripción, se adjuntarán fichas de control de soldadura que incluirán los resultados del ensayo y la posición exacta de dicho control.

Se controlarán todos los cordones. Cualquier ensayo se realizará una vez transcurrido el tiempo de retención o cadencia establecido en la norma UNE-EN 1090-2, en función del tipo de acero, el espesor de las chapas a unir, el tamaño de la soldadura, la aportación de calor del procedimiento, y de posibles riesgos de embriamiento que puedan producir la fisuración en frío de la soldadura.

Las soldaduras que a lo largo del proceso de fabricación resulten inaccesibles deberán inspeccionarse antes de que ello ocurra.

Cuando un elemento o una zona del mismo haya sido deformado para corregir desviaciones geométricas resultantes de la fabricación, todas las soldaduras situadas en las zonas afectadas serán inspeccionadas y, si procediera, ensayadas, como si no lo hubieran sido con anterioridad.

El control de las soldaduras incluirá una serie de comprobaciones que serán, como mínimo:

- Una inspección visual conforme a la norma UNE-EN ISO 17637, preceptiva para toda la longitud del 100% de los cordones,
- unas comprobaciones adicionales mediante la realización de ensayos no destructivos, cuya frecuencia en función de la clase de ejecución, será la definida en el plan de control incluido en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, y
- se realizarán ensayos adicionales en los puntos donde se sospeche que puedan existir defectos.

Si del control se derivase alguna no conformidad, se rechazará el lote y se incrementará la frecuencia de ensayos.

En el caso de pernos conectadores soldados solicitados a esfuerzo cortante para estructuras mixtas de acero y hormigón, la inspección y ensayos se realizarán de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 14555. Además de la inspección visual para las soldaduras de unión del 100 % de los pernos, se realizarán ensayos de doblado de cómo mínimo el 3% del total de pernos para estructuras de clase de ejecución 2 y del 5% del total de pernos para estructuras de clase de ejecución 3 y 4.

La inspección visual de los cordones se desarrollará una vez completadas todas las soldaduras de un área de inspección y previamente a la realización de cualquier ensayo.

La inspección visual incluirá:

- La existencia y situación de todos los cordones.
- La inspección de los cordones conforme a la norma UNE-EN ISO 17637.
- Zonas de cebado y cierre

Se realizarán los siguientes ensayos no destructivos según los principios generales establecidos en la norma UNE-EN ISO 17635 y conforme a las especificaciones particulares de cada método de ensayo:

- Líquidos penetrantes (LP), realizados según UNE-EN ISO 3452-1 y con los criterios de aceptación de la norma UNE-EN ISO 23277.
- Partículas magnéticas (PM), realizadas según UNE-EN ISO 17638 y con los criterios de aceptación de la norma UNE-EN ISO 23278.
- Ultrasonidos (UT), realizados según UNE-EN ISO 17640 y con los criterios de aceptación de la norma UNE-EN ISO 11666.
- Radiografías (RX), según UNE-EN ISO 17636-1 y UNE-EN ISO 17636-2 y con los criterios de aceptación de la norma UNE-EN ISO 10675-1.

En todos los puntos donde existan cruces de cordones de soldadura se realizará una radiografía o ensayo por ultrasonidos adicional.

Esta inspección será posterior a la visual y realizada por el mismo inspector, que seleccionará estas soldaduras, y siempre comprenderá los extremos (inicios y finales) de cordones.

Cuando la porosidad superficial sea excesiva a juicio de la dirección facultativa, será obligatorio realizar una inspección del interior del cordón.

Asimismo, en general, se realizará una inspección radiográfica o ultrasónica de las soldaduras a tope, tanto de chapas en continuación como de uniones en T, cuando estas sean a tope. Cuando coexistan la inspección visual y la realización de ensayos no destructivos en una misma costura, se simultanearán ambos cuando esto sea posible.

8.5.9.6.1 Frecuencias de comprobación en función del tipo de soldadura

Tipo y número de ensayos en el caso de soldaduras:

Tipo de soldadura	Tipo de ensayo ⁽¹⁾ e intensidad de control							
	Soldaduras en taller perteneciente a las instalaciones de obra (sin Marcado CE)				Soldaduras en obra			
	Control normal		Control intenso		Control normal		Control intenso	
	Control constructor	Control externo	Control constructor ⁽²⁾	Control externo	Control constructor	Control externo	Control constructor ⁽²⁾	Control externo
Cordones a tope, en platabandas, almas o elementos de responsabilidad, traccionados o susceptibles de fatiga	RT/UT 100%	RT/UT 10%	RT/UT 100%	RT/UT 20%	RT/UT 100%	RT/UT 10%	RT/UT 100%	RT/UT 20%
Cordones a tope, en platabandas, almas o elementos de responsabilidad, comprimidos y no susceptibles de fatiga	UT 40%	UT 5%	UT 40%	UT 10%	UT 50%	UT 5%	UT 50%	UT 10%
Cordones en ángulo o con penetración parcial, en elementos de responsabilidad (riostros, traviesas, mamparos, costillas, etc.), traccionados o susceptibles de fatiga	PM/LP 100%	PM/LP 10%	PM/LP 100%	PM/LP 20%	PM/LP 100%	PM/LP 10%	PM/LP 100%	PM/LP 20%
Cordones en ángulo o con penetración parcial, en elementos de responsabilidad (riostros, traviesas, mamparos, costillas, etc.), comprimidos y no susceptibles de fatiga	PM/LP 20%	PM/LP 3%	PM/LP 20%	PM/LP 5%	PM/LP 30%	PM/LP 4%	PM/LP 30%	PM/LP 7%

Cordones a tope o en ángulo en elementos de responsabilidad, trabajando fundamentalmente a rasante (unión alas-alma, rigidizadores, mamparos de apoyo, etc.)	UT/PM/LP 20%	UT/PM/LP 3%	UT/PM/LP 20%	UT/PM/LP 5%	UT/PM/LP 30%	UT/PM/LP 4%	UT/PM/LP 30%	UT/PM/LP 7%
Cordones en ángulo o con penetración parcial, en elementos secundarios (cartelas, rigidizadores intermedios, células, arriostramientos, riostras, marcos de rigidez, uniones de atado, etc.)	PM/LP 10%	PM/LP 3%	PM/LP 10%	PM/LP 5%	PM/LP 10%	PM/LP 3%	PM/LP 10%	PM/LP 5%
Cordones en ángulo de pernos conectadores	Ensayos de doblado 3%	Ensayos de doblado 1%	Ensayos de doblado 3%	Ensayos de doblado 1%	Ensayos de doblado 5%	Ensayos de doblado 1%	Ensayos de doblado 5%	Ensayos de doblado 1%

Frecuencias de ensayos no destructivos para las comprobaciones adicionales de las soldaduras:

Tipo de soldadura		Ensayo			
		Soldaduras en Taller perteneciente a las instalaciones de obra (sin Marcado CE)		Soldaduras en obra	
		C.E. 4 y 3	C.E. 2	C.E. 4 y 3	C.E. 2
Cordones de fuerza	Cordones a tope sometidos a tensiones de tracción ($k \geq 0,8$)	100 %	50 %	100 %	100 %
	$0,3 < k < 0,8$	50 %	20 %	100 %	50 %
	$k \leq 0,3$	10 %	5 %	20 %	10 %
	Cordones a tope sometidos a tensiones de compresión	10 %	5 %	20 %	10 %
	Cordones de ángulo.	20 %	10 %	20 %	10 %
	Cordones Longitudinales	10 %	5 %	20 %	10 %
Uniones de atado	Rigidizadores, correas, etc.	5 %			

En todo caso, las soldaduras que se produzcan en obra y empalmes frontales de chapa deberán ser controladas por ensayos de ultrasonidos en el 100% de los casos.

8.5.9.7. Control de uniones atornilladas

Las comprobaciones de las uniones mediante fijación con elementos mecánicos deberán incluir las correspondientes a la aplicación de los pares de apriete adecuados, de acuerdo con lo especificado en el proyecto y en el Código Estructural.

Todas las uniones atornilladas se comprobarán visualmente después de que estén ajustadas con todos los tornillos colocados y antes de empezar el pretensado, si es el caso. En el caso de uniones con tornillos pretensados que trabajen por rozamiento, se deberá verificar visualmente el estado de las superficies a unir antes de su montaje.

En las uniones con tornillos se debe controlar la disposición y el diámetro de los agujeros.

En el caso de uniones por rozamiento, hay que examinar, además, el contacto de las superficies, su rugosidad y limpieza, así como el esfuerzo de pretensado en los tornillos.

En todo caso, debe verificarse la calidad de los tornillos utilizados.

8.5.9.8. Control del montaje en blanco

El correcto ajuste entre los diferentes tramos ejecutados en taller, antes de su envío a obra, debe ser verificado a través de un montaje en blanco en el propio taller.

En este montaje se debe verificar el correcto ajuste entre los diferentes tramos ya ejecutados en taller, haciendo coincidir los tramos adyacentes de la estructura completa para comprobar que presentan idéntica configuración geométrica y que se respetan estrictamente las tolerancias admisibles para las uniones atornilladas o soldadas, principalmente a tope, a realizar posteriormente en obra.

El montaje en blanco deberá verificar:

- la continuidad de alineaciones verticales y en planta entre tramos, así como de las pendientes longitudinal y transversal, mucho más sensibles que las primeras a los procesos de fabricación y soldeo, controlando la ausencia de discontinuidades o puntos angulosos;
- la coincidencia entre los bordes de las secciones transversales a lo largo de todo el perímetro de la sección o, en caso de haberse previsto así en el proyecto, los eventuales contragiros a disponer entre extremos de vanos adyacentes. Se exigirá una precisión de los controles acorde a las tolerancias admisibles por las uniones, atornilladas o soldadas, por las normativas de aplicación;
- - en las superficies de cuñas de basas de apoyo, su geometría, planeidad, ortogonalidad y las nivelaciones en sentido longitudinal y transversal de su superficie inferior, pudiendo recurrirse al mecanizado para la corrección de ajustes;
- - en algunos casos, puede resultar necesario medir y controlar que las variaciones de longitud de tramos, respecto de las teóricas de proyecto, no sufren alteraciones sensibles como consecuencia de una incorrecta estimación por el taller de las retracciones por soldeo. Si los resultados de dichas mediciones no resultan aceptables, deberán preverse las oportunas demasías en los despieces de chapas, procediéndose al posterior corte y preparación de borde de los extremos de cada tramo, una vez contrastada la longitud real del mismo tras las citadas retracciones de soldeo.

8.5.9.9. Control del montaje en obra

El constructor deberá preparar un procedimiento de montaje que deberá ser aprobado por la dirección facultativa, previamente al inicio de las operaciones de obra. El procedimiento de montaje constará, como mínimo, de los documentos, recogidos en los apartados siguientes.

- Memoria de montaje: La memoria de montaje deberá incluir los procedimientos a emplear para el montaje de la estructura, considerando los requisitos técnicos relativos a la seguridad de los trabajos. Incluirá el cálculo de las tolerancias de posicionamiento de cada componente de forma coherente con el sistema general de tolerancias (en especial en lo que al replanteo de placas base se refiere), la descripción y definición de los elementos auxiliares necesarios

para el montaje (casquillos provisionales de apoyo, orejetas de izado, elementos de guiado, etc.), los dispositivos de elevación necesarios, la secuencia de montaje, los arriostramientos provisionales y las condiciones para su retirada y la retirada de elementos auxiliares, la definición de las uniones en obra, los medios de protección de soldaduras, los procedimientos de apriete de tornillos, etc.

Asimismo incluirá un apartado específico relativo a las comprobaciones de seguridad durante el montaje, comprobando además que, como consecuencia del proceso de montaje, no se generan solicitudes sobre la estructura que sean diferentes a las consideradas en el proyecto.

- Planos de montaje: Se comprobará que recogen la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, elementos auxiliares necesarios soldados o fijados por medios mecánicos a la estructura, los sistemas de apuntalamiento o arriostramiento provisionales y, en general, toda la información necesaria para el correcto manejo, colocación y fijación de las piezas en su posición definitiva.
- Programa de inspección: El programa de puntos de inspección (PPI) del montaje en obra reflejará el conjunto de controles, inspecciones y ensayos a realizar en la ejecución de la estructura de acero en obra por los diferentes agentes de control implicados, acorde con lo descrito en el apartado 102.1 del Código Estructural.

Durante las operaciones de montaje se comprobará la conformidad de todas aquellas operaciones que se lleven a cabo, mediante la aplicación de criterios análogos a los establecidos por este Código para el montaje en taller.

En particular, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, que se mantiene el adecuado sistema de trazabilidad que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

Una vez que se haya montado en obra un tramo, dovela o elemento, se deberá inspeccionar para descartar cualquier indicio de que sus componentes hayan sido deformados o sobrecargados, y para

garantizar que todas las fijaciones y arriostramientos provisionales se hayan retirado, una vez que estos no sean necesarios. Asimismo, se realizará un examen de la posición geométrica de los puntos de unión con otros tramos con el objetivo de detectar cualquier desalineación o desplome de la estructura o de alguno de sus componentes por encima de las tolerancias máximas permitidas.

8.5.9.10. Tratamientos superficiales

En relación con la protección mediante pinturas, se deben efectuar los siguientes tipos de control:

- Identificación de lotes y revisión de los certificados de las pinturas
- Control de la preparación de mezclas y de su caducidad
- Control de la preparación superficial previa al pintado
- Inspección visual del aspecto de la superficie pintada tras la aplicación de cada capa, así como medición de su espesor.
- Control del tiempo de secado y de las medidas de protección contra el polvo durante ese tiempo.
- Prueba de adherencia según UNE-EN ISO 2409:2021.

8.5.10. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

El control de la conformidad de la ejecución de elementos de acero que forman parte de estructuras mixtas se realizará de conformidad con lo indicado en el Capítulo 24.

En el caso de los elementos de hormigón, se estará a lo dispuesto en el Capítulo 14.

8.5.10.1. Control dimensional

En el caso de aparición de no conformidades, se corregirán mediante alguno de los medios especificados en el Código Estructural, si ello fuera posible. En otro caso, se estudiará la posibilidad de modificar la geometría del resto de la estructura de forma que se compense la no conformidad, en cuyo caso dicho procedimiento deberá ser aprobado previamente por la dirección facultativa.

8.5.10.2. Tornillos, tuercas, arandelas y bulones

Se aceptará el lote en el caso de no detectarse ningún incumplimiento de las especificaciones en los ensayos o comprobaciones citadas en el punto 8.5.9 del presente anejo. En caso contrario, se procederá a rechazar el lote.

8.5.10.3. Sistemas de protección

La posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo establecido en el Artículo 18 del Código Estructural, se entiende como suficiente para avalar la conformidad del sistema de protección suministrado sin efectuar ensayos específicos.

Los ensayos sobre los sistemas de pintura, se considerarán conformes con las especificaciones cuando:

- Antes del ensayo, la clasificación obtenida por la probeta de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 2409 es 0 o 1. Cuando el espesor de la película seca del sistema de protección es mayor que 250 μm , este requisito debe sustituirse por la inexistencia de desprendimiento de la pintura del sustrato en el ensayo de adherencia según UNE-EN ISO 4624, a menos que los valores de la tracción sean mayores o iguales a 5 MPa.
- Después del ensayo, con la duración en horas indicadas en el apartado 86.3 del Código Estructural, según el caso, para la clase de exposición y grado de durabilidad exigidos, la probeta no presenta defectos según los métodos de evaluación establecidos en las partes 2 a 5 de la norma UNE-EN ISO 4628, y la clasificación obtenida de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 2409 sea 0 o 1. Cuando el espesor de la película seca del sistema de pintura es mayor que 250 μm , se empleará la misma sustitución de este último requisito que la indicada en el apartado anterior. La evaluación de la condición tras el ensayo según UNE-EN ISO 2409 o según el ensayo sustitutivo se efectuará tras 24 horas de reacondicionamiento de la probeta.

Se considera que la probeta no presenta defectos, según el caso, cuando cumple los siguientes requisitos:

- Aplicando UNE-EN ISO 4628-2, cuando se presente ampollamiento 0 (S0).
- Aplicando UNE-EN ISO 4628-3, cuando se presente óxido Ri 0.
- Aplicando UNE-EN ISO 4628-4, cuando se presente agrietamiento 0 (S0).
- Aplicando UNE-EN ISO 4628-5, cuando se presente descamación 0 (S0).

Además, deberá comprobarse que, una vez efectuado un envejecimiento artificial, conforme a la norma UNE-EN ISO 9227, no existe ningún avance de corrosión del sustrato, a partir de la incisión, que sea superior a 1 mm, determinado de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 12944.

En la evaluación de defectos anteriormente citada, no se tendrán en cuenta aquéllos que se produzcan a menos de 10 mm de los bordes de la probeta.

En cuanto a la galvanización en caliente y a la metalización con cinc, la presentación a la dirección facultativa del certificado de garantía al que hace referencia el apartado 99.1 del Código Estructural permitirá la aceptación del correspondiente lote.

8.5.10.4. Uniones atornilladas

Los criterios de aceptación o rechazo serán los definidos al efecto en la norma UNE-EN 1090-2.

8.5.10.5. Soldaduras

Los criterios de aceptación o rechazo de los ensayos no destructivos realizados para el control de las soldaduras, se registrará en según las siguientes normas:

- Líquidos penetrantes: Criterios de aceptación de la norma UNE-EN ISO 23277.
- Partículas magnéticas: Criterios de aceptación de la norma UNE-EN ISO 23278.
- Ultrasonidos: Criterios de aceptación de la norma UNE-EN ISO 11666.
- Radiografías: Criterios de aceptación de la norma UNE-EN ISO 10675-1.

Si durante la inspección visual de las soldaduras se detectase algún defecto, éste será corregido conforme al criterio que figura en la siguiente tabla:

Tabla 103.2 Defectos en soldaduras y criterio de corrección

Descripción del defecto	Corrección
Fisuras.	Saneado de las fisuras y nuevo cordón.
Poros y desbordamientos.	Soldar de nuevo después de sanear con arco-aire. Longitud mínima de saneado 40 mm.
Mordeduras.	Saneado y posterior depósito de material de aportación, longitud mínima de saneado 40 mm.
Concavidades y convexidades no previstas.	Amolado.
Otros defectos: entallas y estrías superficiales con posterior depósito de material; hendiduras de límite de aportación, etc.	Amolado o saneado por arco-aire.

8.6. ZAHORRA ARTIFICIAL

8.6.1. NORMATIVA

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) del Ministerio de Fomento (PG-3).

8.6.2. ESPECIFICACIONES. DEFINICION

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

8.6.3. MATERIALES

- El contenido ponderal en azufre total será inferior al 5 por mil donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento en los demás casos.
- El cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-En 933-2, será $< 2/3$ del cernido por el tamiz 0,250 de dicha norma UNE.
- La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en la siguiente tabla:

		CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
		TAMIZ UNE	ZA 0/32	ZA 0/20
Árido Grueso	40	100	---	---
	32	88-100	100	100
	20	65-90	75-100	65-100
	12,5	52-76	60-86	47-78
	8	40-63	45-73	30-58
Árido Fino	4	26-45	31-54	14-37
	2	15-32	20-40	0-15
	0,500	7-21	9-24	0-6
	0,250	4-16	5-18	0-4
	0,063	0-9	0-9	0-2

- El Índice de lajas será <35
- El coeficiente de desgaste Los Ángeles será <30 para tráfico T00 a T2, y <35 en los demás casos.
- El equivalente de arena, para la fracción 0/4 del material, será >40 para tráfico T00 a T1, >35 para tráfico T2 a T4 y >30 en los demás casos.
- El material será no plástico.

- El porcentaje mínimo de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso será del 100% para firmes del T00 al T0, $\geq 70\%$ para tráfico T1 y T2 y arcenes de T00 a T0y $\geq 50\%$ para los demás casos.
- El contenido en finos del árido grueso, expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063mm, será $<1\%$ en masa.

8.6.4. EJECUCION

La zahorra se preparará en central y no "in situ".

Los materiales se extenderán en tongadas con espesores comprendidos entre 20 y 30 cm.

Antes del empleo de un tipo de material será preceptiva la realización de un tramo de prueba para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, además de determinar la humedad.

Las zahorras se podrán emplear siempre que la climatología no haya alterado la humedad en más del 2% la humedad óptima.

Se prohibirá el tráfico sobre las capas recién ejecutadas, mientras no se construya la siguiente (caso de ser necesario se distribuirán las rodadas sin concentrarse en una sola zona)

8.6.5. COMPACTACION.

La compactación de una zahorra artificial se comprobará bajo dos aspectos:

- Densidad.

La compactación se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Cuando la zahorra se emplee en calzadas para tráficos T3 ó T4, o en arcenes, se admitirá una densidad no inferior al 98% de la máxima referida.

- Carga con placa.

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla, según las categorías de explanada y de tráfico pesado.

CATEGORÍA DE EXPLANADA	Ev2 (MPa)				
	T00 y T0	T1	T2	T3	T4 y ARCENES
E3	200	180	150	120	100
E2		150	120	100	80
E1			100	80	80

8.6.6. CONTROL

8.6.6.1. Control de procedencia

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+.

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias del presente artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que correspondan al Director de las Obras.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

- La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1).

- Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zavorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

8.6.6.2. Control de fabricación

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada 1.000 m³ de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de 2 muestras:
 - Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).
 - Granulometría por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Por cada 5.000 m³ de material producido, o 1 vez a la semana si se fabricase menos material:
 - Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- En su caso, límite líquido e índice de plasticidad (UNE 103103 y UNE 103104).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).
- Por cada 20.000 m³ de material producido, o 1 vez al mes si se fabricase menos:
 - Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
 - Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
 - Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
 - Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material.
- La densidad y humedad en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
 - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
 - El lastre y la masa total de los compactadores.
 - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
 - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.

- El número de pasadas de cada compactador.

8.6.6.3. Control de recepción

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote.

Por cada lote se realizará un (1) ensayo de carga con placa de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), así como una (1) determinación de la humedad natural (norma UNE 103300) en el mismo lugar en que se haya efectuado el ensayo.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte, si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa y el espesor.

8.6.7. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

Antes del uso de una zahorra artificial se verificarán los requisitos establecidos mediante la comprobación de las especificaciones exigibles al material como tal.

Las densidades medias obtenidas en la tongada no serán inferiores a las especificadas; no más de dos valores de la muestra estará por debajo en un 2% de la densidad exigida. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Tanto la densidad como la humedad obtenida tendrán que cumplir lo especificado en la normativa.

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no serán inferiores a los especificados.

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo. Si fuera inferior:

- Si es superior o igual al ochenta y cinco por ciento ($\geq 85\%$) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al ochenta y cinco por ciento ($< 85\%$) del especificado, se escarificará la capa correspondiente al lote controlado en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un quince por ciento ($> 15\%$) de la longitud del lote, pueda presentar un espesor inferior del especificado en los Planos en más de un diez por ciento ($> 10\%$). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán medidas de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

8.7. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

8.7.1. NORMATIVA

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) del Ministerio de Fomento (PG-3).

8.7.2. DEFINICION

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

8.7.3. MATERIALES

Las prescripciones técnicas de los materiales componentes serán las recogidas en la propia Orden.

En cuanto a las prescripciones de la mezcla se cumplirá lo siguiente:

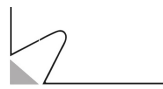
- La temperatura de la mezcla en el momento de descargarla no será inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.
- La curva granulométrica de la mezcla se ajustará a uno de los husos siguientes, expresada en porcentaje del árido total:

TIPO DE MEZCLA (*)		ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
DENSA	AC16 D			100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D		100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
SEMIDENSA	AC16 S			100	90-100	60-75		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S		100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
GRUESA	AC22 G		100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

*A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye sólo la parte de la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún).

Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250 mm: 8-15%; y tamiz 0,063 mm: 5-8%.

- La fracción de árido grueso (parte del árido total retenido en el tamiz 2 mm) deberá cumplir las siguientes especificaciones:
 - La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir:



TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 90	≥ 70
INTERMEDIA					≥ 70 (*)
BASE	100		≥ 90	≥ 70	

- Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir:

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	0			≤ 1	≤ 10
INTERMEDIA					≤ 10 (*)
BASE	0		• 1	≤ 10	

- El índice de lajas (norma UNE-EN 933-3) será:

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
T00	T0 a T31	T32 y ARCENES	T4
≤ 20	≤ 25	≤ 30	

- El coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-En 1097-2) deberá ser:

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	≤ 20			≤ 25	
INTERMEDIA	≤ 25				≤ 25 (*)
BASE	≤ 25		≤ 30		

- El coeficiente de pulimiento acelerado a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) será:

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y ARCENES
≥ 56	≥ 50	≥ 44

- El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (< 5‰) en masa.

- La fracción de árido fino (parte del árido total retenido en el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm) deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa
- El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso sobre el coeficiente de Los Ángeles (LA). Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (LA < 25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (LA < 30) para capas de base.

- El polvo mineral (árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063mm) deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir:

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 50	
INTERMEDIA	100		≥ 50		
BASE	100	≥ 50			

- La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10. El cien por ciento (100%) de los resultados de análisis granulométricos quedarán dentro del huso granulométrico general definido en la siguiente tabla:

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO (% en masa)	AMPLITUD MÁXIMA DEL HUSO RESTRINGIDO (% en masa)
2	100	
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

- La mezcla a utilizar en función del tipo y espesor de la capa serán las siguientes:

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*)	
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4 – 5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

- El contenido de huecos, determinado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8, indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.12 del PG-3:

CARACTERÍSTICA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y ARCENES	T4
HUECOS EN MEZCLA (%)	CAPA DE RODADURA	4 – 6		3 – 6	
	CAPA INTERMEDIA	4 – 6	4 – 7 (*)	4 – 7	4 – 7 (**)
	CAPA DE BASE	4 – 7 (*)	4 – 8 (*)	4 – 8	

- La determinación del contenido de huecos en cualquier tipo de mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros ($D \leq 22$ mm), se hará sobre probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros ($D > 22$ mm), la determinación de huecos se efectuará sobre probetas preparadas bien por compactación vibratoria (norma UNE-EN 12697-32), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 16 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2).
- La resistencia a deformaciones plásticas, determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las tablas 542.13.a o 542.13.b del PG-3. Este ensayo se hará según la norma UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C) y con una duración de diez mil (10.000) ciclos.:

TABLA 542.13.A

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
CÁLIDA	$\leq 0,07$		$\leq 0,07$ (**)	$\leq 0,10$ (***)	
MEDIA	$\leq 0,07$	$\leq 0,07$ (**)	$\leq 0,10$ (***)	$\leq 0,15$	
TEMPLADA	$\leq 0,10$	$\leq 0,10$ (***)			

TABLA 542.13.B

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	≤ 0,07 (**)	≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)
MEDIA		≤ 0,10 (***)	
TEMPLADA	≤ 0,10 (***)		

8.7.4. EJECUCION

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que la Dirección de Obra haya aprobado la fórmula de trabajo estudiada en laboratorio y verificado en la central.

Antes de iniciarse le puesta en obra de cada tipo de mezcla se realizará el preceptivo tramo de prueba para comprobar la fórmula de trabajo, la actuación del equipo y especialmente el plan de compactación.

En el momento de la descarga de la mezcla, su temperatura no deberá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo en la que se indica la temperatura de referencia para la compactación de las probetas y para la fabricación y compactación de la mezcla.

No se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente cuando:

- La Tª ambiente a la sombra sea < 5°C, salvo para capas de espesor < 5 cm, en cuyo caso el límite será de 8°C.
- Se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad especificada. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.

8.7.5. CONTROL

8.7.5.1. Control de procedencia

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en el PG-3.

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+. En este caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE.

En el caso de polvo mineral de aportación, que sea un producto comercial o especialmente preparado, si dispone de marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. En el supuesto de no disponer de marcado CE o de emplearse el procedente de los áridos, de cada procedencia del polvo mineral, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3), y la granulometría (norma UNE-EN 933-10).

8.7.5.2. Control de fabricación

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ (salvo en el caso de las excepciones citadas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011), por lo que su idoneidad se podrá comprobar mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE.

En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios:

- Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1), de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:
 - Análisis granulométrico del árido combinado (norma UNE-EN 933-1).

- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125 mme del árido combinado.
- Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría.

Para todas las mezclas bituminosas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:
 - Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. La humedad de la mezcla no deberá ser superior en general al cinco por mil ($> 5\text{‰}$) en masa del total. En mezclas semicalientes, este límite se podrá ampliar hasta el uno y medio por ciento ($> 1,5\%$).
 - Se tomarán muestras de la mezcla fabricada, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla siguiente tabla, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21, determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado y al tipo de capa. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	TIPO DE CAPA	NIVEL DE CONTROL	NCF A	NCF B	NCF C
T00 a T2	RODADURA E INTERMEDIA	X	600	300	150
	BASE	Y	1000	500	250
T3 a T4	RODADURA, INTERMEDIA y BASE	Y	1000	500	250

8.7.5.3. Control de extensión

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del epígrafe 8.7.5.4.

Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, procediendo de la siguiente manera:

- Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá:
 - Granulometría
 - Valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8)
 - Densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20.
 - Contenido de betún.

8.7.5.4. Control de recepción

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados ($3\,500\text{ m}^2$) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

De cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (3), y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor. Sobre estos testigos se llevará a cabo también la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382).

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1.000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330).

En capas de rodadura se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE-EN 13036-1) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos.

Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN) antes de la puesta en servicio.

8.7.6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Las tolerancias admisibles respecto a la granulometría de la fórmula de trabajo referidas a la masa total de áridos serán las siguientes:

- Tamiz superior al UNE 2 mm: $\pm 4\%$
- Tamiz 2mm de la norma UNE-EN 933-2: $\pm 3\%$
- Tamices comprendidos entre UNE 2 mm y UNE 0,063 mm: $\pm 2\%$
- Tamiz UNE 0,063 mm: $\pm 1\%$

Las tolerancias admisibles respecto a la dosificación de ligante de la fórmula de trabajo serán de $\pm 0,3\%$ en masa del total de los áridos.

En mezclas densas, semidensas y gruesas la relación entre la densidad "in situ" sobre testigo y la densidad marshall será $\geq 98\%$ para capas de espesor > 6 cm, y $\geq 97\%$ para capas ≤ 6 cm (no más de tres valores con resultados por debajo del 2% de lo prescrito).

En mezclas abiertas y drenantes, los huecos de la mezcla compactada no deberán diferir en más del 2% de la obtenida en el ensayo marshall (no más de tres valores con resultados que difieran de lo prescrito en un $\pm 3\%$).

El espesor de una capa será $\geq 80\%$ del previsto para ella, excepto en la capa de rodadura que será $\geq 100\%$. Si no se llega a cumplir esta tolerancia se podrá aceptarla siempre que la capa superior

compense la merma. Si el espesor total es inferior a la sección - tipo se podrá exigir la colocación de una capa adicional. No más de tres valores bajarán de lo especificado en un 10%.

Finalmente, en cuanto a la mezcla en sí se cumplirá con lo recogido en las prescripciones del apartado de materiales.



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ANEJO Nº 17 EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. INTRODUCCIÓN 2

2. CRITERIOS PARA DEFINIR LAS AFECCIONES..... 3

2.1. EXPROPIACIÓN DEFINITIVA.....3

2.2. OCUPACIÓN TEMPORAL.....3

2.3. SERVIDUMBRE DE PASO.....3

3. LISTADO DE AFECCIONES 5

4. LISTADO DE PROPIETARIOS 6

1. INTRODUCCIÓN

La ejecución de las obras objeto del presente Proyecto requiere la ocupación de terrenos cuya propiedad es preciso enajenar, temporal o definitivamente, debido a la ocupación de las explanaciones de la traza, reposición de servicios afectados o servidumbres de paso.

El objeto de este Anejo es, por tanto, la determinación de una relación concreta e individualizada de las parcelas y bienes afectados, con indicación de las superficies a expropiar.

A partir del Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales del Gobierno de Navarra se han obtenidos los datos catastrales de las fincas afectadas por la traza del proyecto y se han realizado los planos parcelarios correspondientes en los que se han delimitado la franja de Expropiación Forzosa, la de Ocupación Temporal mientras duren las obras y la Servidumbre de Paso, así como se ha realizado una tabla en la que se detalla para cada una de las parcelas afectadas los siguiente:

- Término Municipal
- Nº de finca
- Datos catastrales de la finca
- Superficie expropiada
- Superficie de Servidumbre de Paso
- Superficie afectada por Ocupación Temporal

2. CRITERIOS PARA DEFINIR LAS AFECCIONES

A continuación, se definen los criterios utilizados para definir cada una de las afecciones del proyecto.

2.1. EXPROPIACIÓN DEFINITIVA

A partir del artículo 34 de la Ley Foral 5/2007 de 23 de marzo de carreteras de Navarra, se define como Dominio Público Adyacente a una franja de 3 m a partir de la arista exterior de la explanación. Se entiende por arista exterior de la explanación a la intersección del talud del desmonte o del terraplén o, en su caso, de los muros de contención o de sostenimiento con el terreno natural.

Por otra parte, en la zona del puente, se ha determinado como zona de expropiación la establecida en el artículo 29 de la Ley 37/15. En este caso son coincidentes la línea de dominio público y la arista exterior de la explanación. En los apoyos y cimentaciones habrá que añadir una franja de 1 metro alrededor para la ejecución de su excavación.

No obstante, dado que la carretera se encuentra en su totalidad en la zona urbana de Elizondo, según el Artículo 33 de la Ley Foral 5/2007 de 23 de marzo de carreteras de Navarra, en los tramos urbanos de las carreteras no se establecen ni zonas de protección de la carretera ni línea de edificación.

Además, se han considerado como superficies a expropiar las ocupadas por apoyos y arquetas de reposición de servicios afectados, así como las superficies residuales o inaccesibles. Para el caso de líneas aéreas de electricidad, la expropiación por apoyos será de 1 m². La expropiación de las arquetas prevista en todos los casos es de 2 x 2 m.

2.2. OCUPACIÓN TEMPORAL

Es ocupación temporal aquella que surge como necesidad derivada de la ejecución de las obras y que, una vez finalizadas las mismas, mantiene la titularidad original sin cambiar de propietario.

Esta ocupación puede deberse a la definición de desvíos provisionales para el tráfico existente u obtención de préstamos de suelos y áridos.

Las zonas que resultan de interés para instalaciones auxiliares o acopios de materiales o maquinaria durante la ejecución de las obras se expropiarán temporalmente.

También se ha definido la ocupación temporal necesaria para la ejecución de las obras relativas a las reposiciones de servicios afectados.

2.3. SERVIDUMBRE DE PASO

Se define como imposición de servidumbre, las correspondientes franjas de terrenos sobre los que es imprescindible imponer una serie de gravámenes, al objeto de limitar el ejercicio del pleno dominio del inmueble en beneficio de compatibilizar el uso del mismo con instalaciones derivadas de la ejecución de las obras.

Se ha definido la imposición de una servidumbre permanente de paso, aéreo o subterráneo, a una franja de terreno de diferente ancho según el servicio considerado por donde discurrirá la canalización o cableado que es necesario reponer.

Los servicios afectados que requieren servidumbre de paso son:

- Líneas telefónicas.
- Líneas eléctricas.
- Abastecimiento
- Saneamiento.

Las franjas de servidumbre definidas, y cuyas dimensiones se indican en la tabla adjunta, estarán sujetas a las siguientes limitaciones:

- Prohibición de realizar cualquier tipo de obra o acto que pudiera dañar o perturbar el buen funcionamiento de las instalaciones. Prohibición de la tala de árboles o arbustos a una distancia en la que estas operaciones supongan un riesgo para las mismas.

- Libre acceso de personal y equipos necesarios para poder mantener, reparar o renovar las instalaciones, e incluso realización de obras, con el correspondiente pago de los daños que en su caso se ocasionen.
- Para el caso de servicios en canalización, prohibición de efectuar trabajos de arada o similares a una profundidad superior a 0,60 m, o en menor profundidad si suponen un riesgo para el servicio del que se trate. Para el caso de gasoductos sólo se permite el cultivo de herbáceos de corta raíz.
- Para el caso de tendidos aéreos, prohibición de la plantación de árboles cuya altura pueda alcanzar la catenaria de los cables. En el caso concreto de tendidos eléctricos, prohibición de cualquier tipo de arbolado cuya altura suponga un riesgo de accidente por proximidad a la zona de influencia electromagnética del tendido.

A continuación, se adjunta una tabla resumen de la superficie considerada para la ocupación temporal y la servidumbre para cada tipo de servicio.

Tipo de Servicio		Servidumbre	Ocupación Temporal (m)
Líneas Eléctricas aéreas		3	3
	Apoyos	1m2 (expropiación media tensión)	8x8
Canalizaciones Eléctricas	-	3	10
	Arquetas	2x2 (expropiación)	
	Apoyos	1m2	
Abastecimiento y saneamiento	-	3	10
	Arquetas	2x2 (expropiación)	
Canalizaciones de Telefónica	-	3	10
	Arquetas	2x2 (expropiación)	

Tabla 1. Superficies consideradas por tipo de servicio.

3. LISTADO DE AFECCIONES

Se incluye a continuación la preceptiva relación concreta e individualizada de los bienes y derechos que se consideran de necesaria expropiación, los cuales pertenecen en su totalidad al Término Municipal de Baztán.

En los planos de expropiaciones se puede identificar cada una de las fincas afectadas, así como el tipo de afección.

PROYECTO DE TRAZADO DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)														
finca	poligono	parcela	subparcela	m2. expro definitiva	m2. expro temporal	m2. expro servidumbre	ml. expro servidumbre	m2. expro apoyos	nº arquetas	descripción	plano 1:2.000	plano 1:1000	entidad de población	Tramo P.K.
municipio: BAZTAN														
BA-1	16	760	A		2504									
BA-2	16	167	A	700						TRONCO				
BA-2	16	167	A		1056	171	69	7,53	1+ 1 parte	ABASTECIMIENTO				
BA-3	16	168	A	6						TRONCO				
BA-3	16	168	A		207	28	5	0,36	1 parte	ABASTECIMIENTO				
BA-4	67	101	A	411						TRONCO				
BA-4	67	101	A		12					Reposición poste electricidad				
BA-5	67	99	A	6						TRONCO				
BA-6	67	100	A	35						TRONCO				
BA-7	16	258	A	29						TRONCO				
BA-8	16	749	A	212						TRONCO				
BA-8	16	749	A		337					TRONCO				

4. LISTADO DE PROPIETARIOS

Los datos para la identificación de propietarios han sido obtenidos a partir dela información enviada por el Gobierno de Navarra.

Con ellos se ha confeccionado una relación individualizada de propietarios y bienes afectados en la que se expresa, por columnas, los datos referentes a la identidad del propietario, número de finca en el expediente, número de polígono y parcela, clase y uso del suelo y superficie afectada.

RELACIÓN CONCRETA E INDIVIDUALIZADA DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

FINCA Nº	PROPIETARIO Y DOMICILIO	SUPERFICIE	DATOS CATASTRALES		
		EXP. M²	POL.	PARC	CULTIVO
TÉRMINO MUNICIPAL DE BAZTAN					
BA-02	Urrutia Echartea, María Carmen Lizasoain Urrutia, María José	700	16	167A	Suelo
BA-03	Ayuntamiento de Baztan	6	16	168A	Suelo
BA-04	Antxitonea S.L.	411	67	101A	Suelo
BA-05	Chipi Echavide, Concepción Ripa Chipi, Beatriz Ripa Chipi, Isabel Ripa Chipi, Patricia Ortega Maeso, Alberto Lizasoain Adansa, Ramón Ortega Maeso, José María	6	67	99A	Suelo
BA-06	Urrutia Echartea, María Carmen	35	67	100A	Suelo
BA-07	Zubiri Echandi, María Jesús	29	16	258A	Suelo
BA-08	Ayuntamiento de Baztan	212	16	749A	Suelo

REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS DE ABASTECIMIENTO

FINCA Nº	TITULAR Y DOMICILIO	IMPOSIC. SERVI		EXPROP. UD AP.-ARQ.	OCUPAC TEMPOR. M²	TIPO SERVICIO	DATOS CATASTRALES		
		ML	- M²				POL.	PARC	CULTIVO
TERMINO MUNICIPAL DE BAZTAN									
BA-02	Urrutia Echartea, María Carmen Lizasoain Urrutia, María José	69	171	2	-	AB	16	167A	Suelo
BA-03	Ayuntamiento de Baztan	5	27	1	207	AB	16	168A	Suelo

REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS DE LÍNEA ELÉCTRICA

FINCA Nº	TITULAR Y DOMICILIO	IMPOSIC. SERV		EXPROP. UD AP.-ARQ.	OCUPAC TEMPOR. M²	TIPO SERVICIO	DATOS CATASTRALES		
		ML - M²					POL.	PARC	CULTIVO
TERMINO MUNICIPAL DE BAZTAN									
BA-04	Antxitonea S.L.	-	-	1	12	LE	67	101A	Suelo

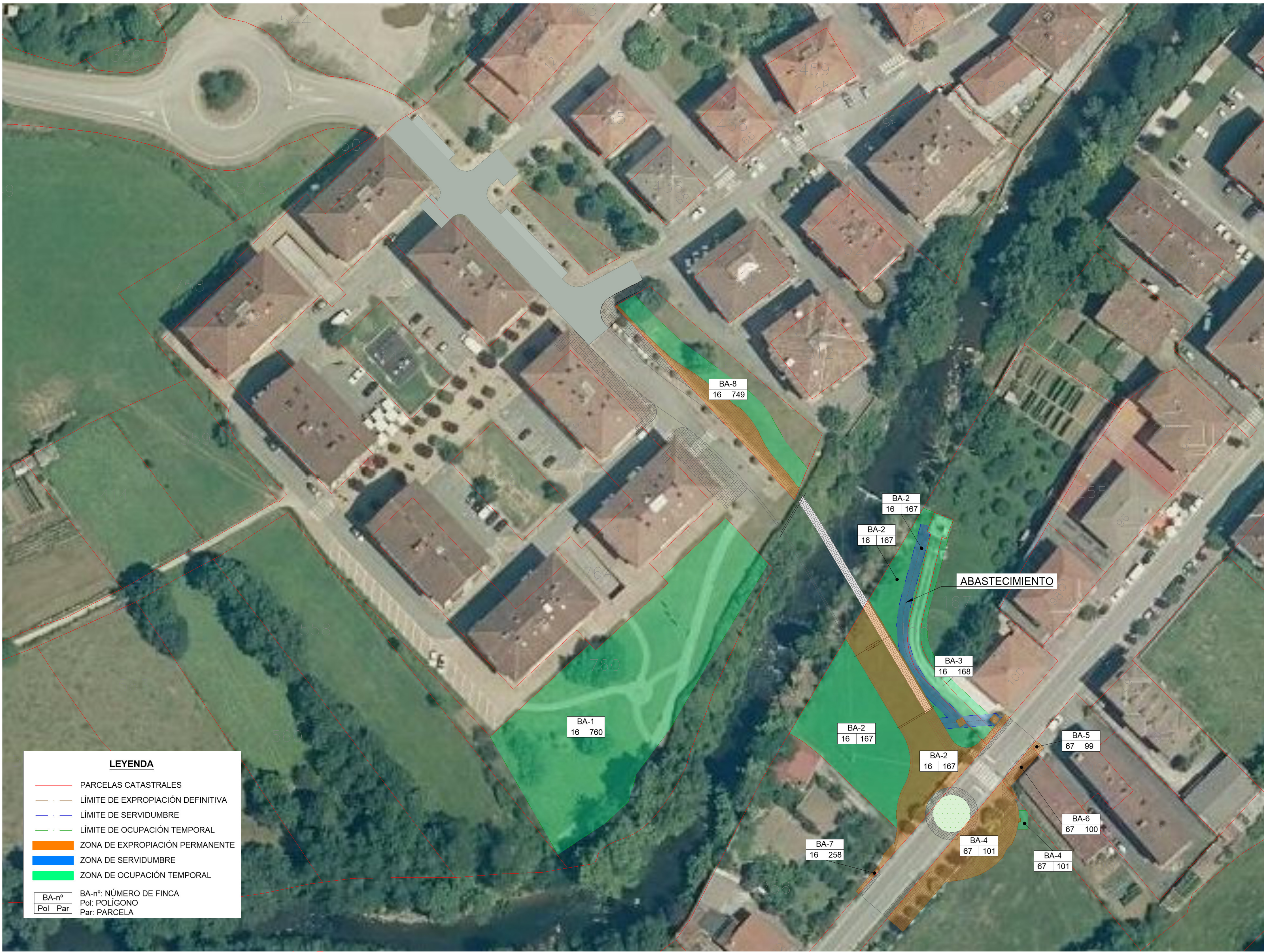
PARCELAS AFECTADAS POR INSTALACIONES AUXILIARES

FINCA Nº	PROPIETARIO Y DOMICILIO	SUPERFICIE	DATOS CATASTRALES		
		OT. M²	POL.	PARC	CULTIVO
TÉRMINO MUNICIPAL DE BAZTAN					
BA-01	Ayuntamiento de Baztan	2.504	16	760A	Suelo
BA-02	Urrutia Echartea, María Carmen	1.056	16	167A	Suelo
BA-08	Lizasoain Urrutia, María José	337	16	749A	Suelo
	Ayuntamiento de Baztan				



PLANTA

1	MODIFICACIÓN PARCELAS	17/08/2022
0	PRIMERA EMISIÓN	28/07/2022
DESIGNACIÓN DEL PLANO:		PLANO
ANEJO 17. EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES		17-01
DOCUMENTO		FECHA
DICIEMBRE 2022		HOJA... DE ...



PLANTA



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ANEJO Nº18 PLAN DE OBRA



ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
----------------------	---

1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, sobre el contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración, se incluye un programa de desarrollo de los trabajos de carácter indicativo, con previsión del tiempo y coste.

El Plan de Obra de ejecución real será el que ofrezca realizar el Contratista adjudicatario de la obra, y que deberá ser aprobado por la Dirección de la Obra.

Se ha obtenido un plazo de ejecución de 22 meses.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22
	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
CAPÍTULOS																						
MOVIMIENTO DE TIERRAS																						
DEMOLICIONES																						
MOVIMIENTO DE TIERRAS																						
DRENAJE																						
DRENAJE																						
FIRMES Y PAVIMENTOS																						
CALZADAS																						
ACERAS																						
ESTRUCTURAS																						
VIADUCTO SOBRE EL RÍO BAZTÁN																						
ESTRIBOS																						
PILA																						
TABLERO																						
VARIOS																						
MUROS																						
MURO 1																						
MURO 2																						
MURO 3																						
MURO 4																						
SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS																						
SEÑALIZACIÓN																						
DEFENSAS																						
INTEGRACIÓN AMBIENTAL																						
MEDIDAS CORRECTORAS																						
PLANTACIONES																						
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS																						
REPOSICIÓN DE ELECTRICIDAD (IBERDROLA)																						
REPOSICIÓN DE ABASTECIMIENTO																						
REPOSICIÓN DE SANEAMIENTO																						
REPOSICIÓN DE PLUVIALES																						
REPOSICIÓN DE TELEFONÍA																						
REPOSICIÓN DE GAS																						
OBRAS COMPLEMENTARIAS																						
ALUMBRADO																						
REPOSICIÓN DE ACCESO																						
GESTIÓN DE RESIDUOS																						
GESTIÓN DE RESIDUOS																						
LIPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS																						
LIPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS																						
SEGURIDAD Y SALUD																						
SEGURIDAD Y SALUD																						

CAPÍTULOS	PRESUPUESTO	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22
MOVIMIENTO DE TIERRAS																							
DEMOLICIONES	23.221,39																						
MOVIMIENTO DE TIERRAS	24.207,05																						
DRENAJE																							
DRENAJE	8.259,02																						
FIRMES Y PAVIMENTOS																							
CALZADAS	37.518,36																						
ACERAS	76.067,60																						
ESTRUCTURAS																							
VIADUCTO SOBRE EL RÍO BAZTÁN																							
ESTRIBOS	112.476,06																						
PILA	67.554,97																						
TABLERO	781.715,16																						
VARIOS	62.959,47																						
MUROS																							
MURO 1	18.581,82																						
MURO 2	23.100,08																						
MURO 3	18.150,86																						
MURO 4	39.540,03																						
SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS																							
SEÑALIZACIÓN	15.189,33																						
DEFENSAS	99.317,81																						
INTEGRACIÓN AMBIENTAL																							
MEDIDAS CORRECTORAS	1.569,60																						
PLANTACIONES	8.225,01																						
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS																							
REPOSICIÓN DE ELECTRICIDAD (IBERDROLA)	64.765,72																						
REPOSICIÓN DE ABASTECIMIENTO	25.861,87																						
REPOSICIÓN DE SANEAMIENTO	256,48																						
REPOSICIÓN DE PLUVIALES	625,8																						
REPOSICIÓN DE TELEFONÍA	5.078,43																						
REPOSICIÓN DE GAS	10.000,00																						
OBRAS COMPLEMENTARIAS																							
ALUMBRADO	14.549,00																						
VARIOS	12.450,00																						
GESTIÓN DE RESIDUOS																							
GESTIÓN DE RESIDUOS	63.893,71																						
LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS																							
LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	2.500,00																						
SEGURIDAD Y SALUD																							
SEGURIDAD Y SALUD	60.776,33																						
TOTAL	1.678.410,96																						
EJECUCIÓN MENSUAL PEM (€)		17.356,00	48.933,16	37.322,47	33.864,32	33.864,32	28.263,62	28.263,62	28.263,62	15.036,21	30.044,40	20.753,49	27.354,31	48.743,48	204.632,24	213.680,21	213.680,21	217.809,72	143.503,94	130.186,37	115.702,45	32.985,99	8.166,82
EJECUCIÓN A ORIGEN PEM (€)		17.356,00	66.289,16	103.611,62	137.475,94	171.340,25	199.603,87	227.867,50	256.131,12	271.167,33	301.211,73	321.965,22	349.319,53	398.063,01	602.695,25	816.375,46	#####	1.247.865,39	1.391.369,33	1.521.555,70	1.637.258,16	1.670.244,14	1.678.410,96
EJECUCIÓN MENSUAL (%)		1,03%	2,92%	2,22%	2,02%	2,02%	1,68%	1,68%	1,68%	0,90%	1,79%	1,24%	1,63%	2,90%	12,19%	12,73%	12,73%	12,98%	8,55%	7,76%	6,89%	1,97%	0,49%
EJECUCIÓN A ORIGEN (%)		1,03%	3,95%	6,17%	8,19%	10,21%	11,89%	13,58%	15,26%	16,16%	17,95%	19,18%	20,81%	23,72%	35,91%	48,64%	61,37%	74,35%	82,90%	90,65%	97,55%	99,51%	100,00%



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ANEJO Nº19 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. INTRODUCCIÓN.....	
2. PRECIOS UNITARIOS: LISTADO DE MANO DE OBRA.....	
3. PRECIOS UNITARIOS: LISTADO DE MAQUINARIA Y OTROS CONCEPTOS	
4. PRECIOS UNITARIOS: LISTADO DE MATERIALES	
5. LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	

1. INTRODUCCIÓN

Los precios que conforman los cuadros de precios del Proyecto se basan en la base de precios del año 2022 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, incrementándose un 6% por costes indirectos. Existen otros precios no incluidos en dicha base de referencia que han sido calculados aplicando los mismos precios unitarios y el coste de mercado de los distintos materiales o maquinaria involucrada.

De acuerdo con lo estipulado en el Real Decreto 105/2008 se dispone un capítulo específico para la valoración de la gestión de los RCD basado en lo estipulado en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que se incluye como anejo a la Memoria. Igualmente se dispone un capítulo específico de Seguridad y Salud basado en el Estudio de Seguridad y Salud que se incluye en el Proyecto como anejo a la Memoria.

2. PRECIOS UNITARIOS: LISTADO DE MANO DE OBRA

MANO DE OBRA (PRESUPUESTO)

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN			
CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MO00000002	Capataz	h	21,98
MO00000003	Capataz		
	Oficial 1ª	h	21,51
MO00000004	Oficial 1ª		
	Oficial 2ª	h	20,84
MO00000008	Oficial 2ª		
	Titulado superior	h	27,76
MO00000009	Titulado superior		
	Titulado medio	h	25,03
MO003	Titulado medio		
	Oficial 1ª	h	22,10
MO007	Oficial 1ª		
	Peón ordinario	h	17,95
MO22_04_003	Peón ordinario		
MO22_04_004	Oficial 1ª colocador de piedra natural	h	21,80
MO22_04_005	Ayudante colocador de piedra natural	h	18,00
MO22_04_006	Oficial de 1ª aplicador	h	21,80
MO22_04_007	Oficial de 2ª aplicador	h	18,00
MO22_04_008	Oficial de 1ª electricista	h	22,00
	Ayudante electricista	h	20,30

3. PRECIOS UNITARIOS: LISTADO DE MAQUINARIA Y OTROS CONCEPTOS

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MQ045	Hormigonera	h	12,56
MQ04_001_03	Hormigonera	h	5,50
MQ04_001_04	Regla vibrante de 3m	h	5,20
Q010000A30	Hidrolimpiadora a presión	h	16,01
	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia		
	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia		
Q010302C10	Compresor transportable con motor diésel. De pistones. Alta presión (1000 a 2000kpa). De 8 m3/minuto de caudal	h	17,61
	Compresor transportable con motor diésel. De pistones.		
Q010302C16	Alta presión (1000 a 2000kpa). De 8 m3/minuto de caudal	h	0,02
	Medios auxiliares para impermeabilización de estructuras		
Q020001A10	Medios auxiliares para impermeabilización de estructuras	h	1,05
	Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kW de potencia		
	Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kW de potencia		
Q030000B01	Martillo manual picador neumático. De 9 kg de masa	h	1,07
	Martillo manual picador neumático. De 9 kg de masa		
Q030001A10	Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa	h	12,87
	Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa		
Q030001A15	Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa	h	7,74
	Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa		
Q030004A01	Equipo aspiración de polvo	h	5,58
	Equipo aspiración de polvo		
Q030202A05	Máquina integral sobre cadenas para perforación de pilotes con oscilador hidráulico y entubación recuperable. De 150 kNm	h	290,86
	Máquina integral sobre cadenas para perforación de pilotes		
	con oscilador hidráulico y entubación recuperable. De 150 kNm		
Q030603A01	Inyectoras hidráulicas (con grupo). De 120 litros/minuto	h	33,02
	Inyectoras hidráulicas (con grupo). De 120 litros/minuto		
Q040005B15	Excavadora hidráulica sobre cadenas. De 23,8 t de masa	h	82,60
	Excavadora hidráulica sobre cadenas. De 23,8 t de masa		
Q040005C05	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	h	129,02
	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa		
Q040006B10	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	h	82,70
	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa		
Q040007A01	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 7 t de masa	h	56,72
	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 7 t de masa		
Q040101C01	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	h	74,48
	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)		
Q040105A01	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	h	34,74
	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)		
Q040201A01	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	h	40,80
	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia		
Q040201A10	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	h	44,39
	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia		
Q040401B01	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	h	94,61
	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)		
Q040401B05	Tractores sobre cadenas . De 192 kW de potencia (26,7 t)	h	150,61
	Tractores sobre cadenas . De 192 kW de potencia (26,7 t)		
Q040601B01	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	h	80,28
	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia		
Q040800A05	Motovolquetes. De 3.000 kg de carga	h	32,04
	Motovolquetes. De 3.000 kg de carga		
Q04_001_02	Grúas autopropulsada de carga máxima de 400 t	h	300,00
	Grúas de carretera (desplazamiento rápido) de 101 t a 220 t. Para carga máxima de 180 t		

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
Q050000A05	Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes. De 400 kg de masa	h	4,75
	Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes.		
Q050000A15	De 400 kg de masa	h	9,37
	Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes. De 1000 kg de masa		
	Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes.		
Q050102A01	De 1000 kg de masa	h	54,88
	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado		
	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado		
Q050202C01	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa	h	50,62
	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso.		
Q050205B01	De 16 t de masa	h	51,54
	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. De 10 t de masa		
	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. De 10 t de masa		
Q060200A01	Camión. Con caja fija. Para 10 t	h	44,95
	Camión. Con caja fija. Para 10 t		
Q060200A05	Camión. Con caja fija. Para 16 t	h	55,87
	Camión. Con caja fija. Para 16 t		
Q060201A01	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	h	58,08
	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t		
Q060202A01	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	h	72,23
	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia		
Q060203A01	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	h	78,93
	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia		
Q060204A01	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	h	87,45
	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia		
Q060500A01	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	h	54,84
	Camión con tanque para agua. De 10 m³ de capacidad		
Q080702C01	Camión con tanque para agua. De 10 m³ de capacidad	h	190,85
	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma. Para una producción de 60 m³/h. Con pluma de 42 m		
	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma. Para una producción de 60 m³/h. Con pluma de 42 m		
Q081100A01	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro	h	0,38
	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro		
Q081100A05	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	h	0,44
	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro		
Q081101A10	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	h	1,36
	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)		
Q081200A01	Equipo de tesado	h	31,45
	EQUIPO DE TESADO		
Q090100A02	Extendedora automotriz de áridos, con sistema automático de nivelación y tolva de descarga	h	91,34
	Extendedora automotriz de áridos, con sistema automático de nivelación y tolva de descarga		
Q090201B01	de nivelación y tolva de descarga	h	80,74
	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros		
Q090201B05	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	h	88,03
	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego. Para una cantidad de 10000 litros		
Q090301A01	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego. Para una cantidad de 10000 litros	h	395,22
	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinua móvil. De 160 t/h de producción		
	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinua móvil. De 160 t/h de producción		
Q090401A01	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble tãmpër hasta 7,5 m	h	90,91
	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble tãmpër hasta 7,5 m		

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
Q090503A01	Equipos auxiliares para pavimentación. Cortadora de juntas. Para hormigón. Disco de 450 mm de diámetro	h	6,21
	Equipos auxiliares para pavimentación. Cortadora de juntas. Para hormigón. Disco de 450 mm de diámetro		
Q090600A15	Fresadora .De 2000 mm anchura y 297 kW de potencia	h	157,49
	Fresadora .De 2000 mm anchura y 297 kW de potencia		
Q100002A05	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	h	37,70
	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad		
Q100003A01	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	h	26,87
	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW		
Q100003A05	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	h	109,56
	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³		
Q130105A01	Grupo de soldadura para tubos de 300 Amperios	h	2,03
	Grupo de soldadura para tubos de 300 Amperios		
Q140000A01	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 20 t	h	88,62
	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 20 t		
Q140000A15	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 80 t	h	162,09
	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 80 t		
Q160201A01	Cizalla eléctrica de 35 mm de diámetro	h	8,38
	Cizalla eléctrica de 35 mm de diámetro		
Q160202A01	Dobladora 35 mm de diámetro	h	6,61
	Dobladora 35 mm de diámetro		
Q160301A02	Equipo de máquina de sierra de disco de diamante para cortar	h	13,59
	Equipo maquina sierra disco diamante para cortar		
Q160302A01	Equipo oxicorte	h	2,70
	Equipo oxicorte		
Q160303A01	Motosierra eléctrica	h	1,76
	Motosierra eléctrica		
Q190100A01	Equipo de proyección a motor autónomo	h	12,00
	Equipo de proyección a motor autónomo		
Q190100A02	Equipo de desbastado/microfresado	h	9,96
	Equipo de desbastado/microfresado		
Q190100A03	Equipo de chorro aire presión	h	2,89
	Equipo de chorro aire presión		
Q190101A01	Transporte, montaje y retirada del equipo y medios auxiliares para ejecución de pilotes de diámetro hasta 1200 mm.	ud	7.547,17
	Transporte, montaje y retirada del equipo y medios auxiliares para ejecución de pilotes de diámetro hasta 1200 mm.		
Q190101A10	Transporte, montaje y retirada del equipo y medios auxiliares para cambio entre tajos para pilotes hasta 1200 mm con góndola.	ud	4.716,98
	Transporte, montaje y retirada del equipo y medios auxiliares para cambio entre tajos para pilotes hasta 1200 mm con góndola.		

4. PRECIOS UNITARIOS: LISTADO DE MATERIALES

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MA03005	Cemento	Tn	71,44
MA04002	Cemento tipo CEM Arido fino	m3	5,53
MA04003	Agua	m3	0,52
MA04009	Agua Arido grueso	m3	5,85
MA90001	Báculo de 8 m de altura	u	675,00
MA90002	Báculo de 8 m de altura Luminaria modelo VKA 1 M CC 0083032I AMM1 SE2 A 1 56 Z P S S S0 906B Luminaria LED de potencia 60W, 8000 lm, IP66 + IK10 modelo tipo VKA 1 M CC 0083032I AMM1 SE2 A 1 56 Z P S S S0 906B.	u	455,20
MT01010001	Agua	m³	0,58
MT01030001	Agua Arena silícea de 0 a 5 mm	m³	19,77
MT01030020	Arena silícea de 0 a 5 mm Grava silícea de 20 a 40 mm	m³	11,00
MT01030035	Grava silícea de 20 a 40 mm Piedra para hormigón ciclópeo de tamaño mínimo 200 mm	m³	8,20
MT01030041	Piedra para hormigón ciclópeo de tamaño mínimo 200 mm Zahorra	t	7,50
MT01030112	Zahorra Árido de machaqueo tamaño 0/6 para mezclas bituminosas	t	10,33
MT01030113	Árido de machaqueo tamaño 0/6 para mezclas bituminosas Árido de machaqueo tamaño 6/12 para mezclas bituminosas	t	10,05
MT01030114	Árido de machaqueo tamaño 6/12 para mezclas bituminosas Árido de machaqueo tamaño 12/20 para mezclas bituminosas	t	10,05
MT01030115	Árido de machaqueo tamaño 12/20 para mezclas bituminosas Árido de machaqueo tamaño 20/40 para mezclas bituminosas	t	9,72
MT01030116	Árido de machaqueo tamaño 20/40 para mezclas bituminosas Árido de machaqueo tamaño 0/6 para capa de rodadura	t	10,33
MT01030117	Árido de machaqueo tamaño 0/6 para capa de rodadura Árido de machaqueo tamaño 6/12 para capa de rodadura	t	12,29
MT01030118	Árido de machaqueo tamaño 6/12 para capa de rodadura Árido de machaqueo tamaño 12/20 para capa de rodadura	t	12,29
MT01030123	Árido de machaqueo tamaño 12/20 para capa de rodadura Árido silíceo 0,2-0,4 mm	kg	0,28
MT01030200	Árido silíceo 0,2-0,4 mm Canon material de préstamos	m³	2,00
MT01030201	Canon material de préstamos Canon material de cantera	m³	4,00
MT01030209	Canon material de cantera Canon suelo seleccionado de cantera	m³	4,95
MT01050030	Canon suelo seleccionado de cantera Lechada de cemento para inyectar	t	82,03
MT01060001	Lechada de cemento para inyectar Hormigón de limpieza C12/C15 para cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	m³	82,74
MT01060015	Hormigón de limpieza C12/C15 para cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido Hormigón C20/25 para cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	m³	72,13

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MT01060045	Hormigón C25/30 de cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	m³	75,36
MT01060050	Hormigón C25/30 para cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido Hormigón C30/37 para cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	m³	83,72
MT01060056	Hormigón C30/37 para cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido Hormigón C40/50 para cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	m³	90,67
MT01070005	Hormigón C40/50 para cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido Mortero de cemento portland, MCP-5, de dosificación 1:4	m³	77,67
MT01090002	Mortero de cemento portland, MCP-5, de dosificación 1:4 Adhesivo trixotrópico a base de resinas epoxi	kg	11,81
MT01090010	Adhesivo trixotrópico a base de resinas epoxi Oxiasfalto en sacos tipo oa 80/25, de aplicación en caliente	kg	1,01
MT01100005	Oxiasfalto en sacos tipo OA 80/25 de aplicación en caliente Alambre de atar recocido Ø 1,3 mm	kg	1,36
MT01100321	Alambre recocido de 1,3 mm de diámetro Puntas 20 x 100	kg	7,84
MT01100352	Puntas 20 x 100 Perno de anclaje d=2 cm l=70 mm	ud	3,11
MT01100900	Perno de anclaje d=2 cm l=70 mm P.P. de vainas, anclajes activo y pasivo, acopladores y todos los accesorios necesarios	ud	1,94
MT01110001	P.p. De vainas, anclajes activo y pasivo, acopladores y todos los accesorios necesarios Acero corrugado B 500 B o B 500 C, con características de ductilidad mejoradas, en barras elaborado	kg	1,58
MT01110005	Acero corrugado B 500 B o B 500 C, con características de ductilidad mejoradas, en barras elaborado Acero corrugado B 500 SD, con características de ductilidad mejoradas, en barras	kg	1,22
MT01111000	Acero corrugado B 500 B o B 500 C, con características de ductilidad mejoradas, en barras Barra para pretensar de acero especial Y1030H	kg	2,90
MT01120001	Barra para pretensar de acero especial Y1030H Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos	m	0,39
MT01120005	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos Amortización de tablón de madera de pino de 22 mm plano para 10 usos	m²	1,25
MT01120010	Amortización de tablón de madera de pino de 22 mm plano para 10 usos Amortización de tablón de madera de pino de 22 mm plano para 3 usos	m²	6,41
MT01120015	Amortización de tablón machihembrado de madera de pino de 22 mm plano para 3 usos Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	ud	0,18
MT01120040	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos Materiales auxiliares para encofrar	kg	1,25
MT01120046	Materiales auxiliares para encofrar Madera de pino para entibaciones	m³	179,01
MT01120050	Madera de pino para entibaciones Desencofrante	l	1,75
MT01120065	Desencofrante Cimbra metálica	m³	5,13
MT02050001	Alquiler de cimbra Amortización de acero en camisa recuperable en pilote	kg	0,60
MT03010005	Amortización de acero en camisa recuperable en pilote Acero especial Y 1860 S7 en cordones para pretensar de 16,7 mm de diámetro nominal	kg	1,81

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MT03010040	Acero laminado S355 J2+C450, cortado a medida y con una capa de imprimación antioxidante	kg	2,50
	Acero laminado S355J2+N, cortado a medida y con una capa de imprimación antioxidante		
MT03030001	Prelosa colaborante de hormigón C25/30 con celosía	m²	51,37
	Prelosa colaborante de hormigón C25/30 con celosía		
MT03040275	Neopreno armado para apoyos sustituible	dm²	15,85
	Neopreno armado para apoyos sustituible		
MT03_001_01	Bord.hor.bicap.gris t.II 20x22	m	3,50
MT03_001_02	MORTERO CEMENTO M-15 D=450kg/m3	m³	97,17
MT03_001_03	Bord.hor.bicap.gris t.III 14-17x28	m	6,85
MT03_001_04	Bord.hor.bicap.gris t.VI 10x20	m	2,20
MT03_001_05	Puente de unión con mortero monocomponente especialmente aditivado BK72	kg	6,00
MT03_001_06	Revestimiento continuo de cuarzo DECK QUARTZ según norma EN 13813	kg	2,90
MT03_001_07	Gel decapante para limpieza y exposición de cuarzos coloreados	kg	19,50
MT03_001_08	Bord.hor.bicap.gris t.IV 14x20	kg	2,50
MT03_001_09	Mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón, compuesto por cemento, áridos de sílice, aditivos y pigmentos	kg	0,50
MT03_001_10	Desmoldeante en polvo, aplicado en pavimentos continuos de hormigón impreso, compuesto de cargas, pigmentos y adi	kg	4,50
MT03_001_11	Resina impermeabilizante, para el curado y sellado de pavimentos continuos de hormigón impreso, compuesta de resina sintética en	kg	8,50
MT04_001_01	Acero autopatinable laminado S355 J2W+N con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica	kg	3,30
	Acero laminado S355 J2W+N con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica		
MT04_001_02	Esmalte para exteriores incluida imprimación	l	25,00
	Esmalte para exteriores incluida imprimación y preparación de superficie		
MT04_001_03	Acero autopatinable laminado S355 ML W + Z35 con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica	kg	4,10
MT04_001_04	Acero autopatinable laminado S275 JR W +N con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica	kg	2,50
MT04_001_05	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	ud	18,00
MT04_001_06	Chapa galvanizada espesor 1,5 mm	m²	71,00
MT04_001_07	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm²	m	2,81
MT04_001_08	Grapa abarcón para conexión de pica	ud	1,00
MT04_001_09	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	ud	74,00
MT04_001_10	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica	ud	46,00
MT04_001_11	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra	ud	3,50
MT05010001	Lámina de impermeabilización de betún asfáltico de 4 kg/m²	m²	4,72
	Lámina de impermeabilización de betún asfáltico de 4 kg/m²		
MT05010003	Membrana poliurea híbrida	kg	7,98
	Membrana poliurea híbrida		
MT05010004	Imprimador epoxídico bicomponente	kg	7,05
	Imprimador epoxídico bicomponente		
MT05010005	Promotor de adherencia y protección bicomponente	kg	8,15
	Promotor de adherencia y protección bicomponente		
MT05010006	Promotor de adherencia monocomponente	kg	7,08
	Promotor de adherencia monocomponente		
MT05010012	Lámina EPDM 1,5 mm	m	30,23
	Lámina EPDM 1,5 mm		
MT05041000	Mortero de alta resistencia	kg	0,90
	Mortero de alta resistencia		
MT05041010	Resina de adherencia hormigón	kg	13,54
	Resina de adherencia hormigón		
MT05041020	Mástico bituminoso	kg	0,80
	Mástico bituminoso		
MT05041030	Anclajes metálicos M14	ud	0,85
	Anclajes metálicos M14		
MT05045030	Junta de dilatación calzada de 100 mm de recorrido máximo	m	200,85
	Junta de dilatación calzada desde 50 hasta 200 cm		
MT05050001	Suministro de geotextil no tejido tipo 1	m²	1,25
	Suministro de geotextil no tejido tipo 1		

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MT05060002	Pintura poliuretánica monocomponente	kg	7,25
	Pintura poliuretánica monocomponente		
MT05_004_01	Pretil estético urbano galvanizado y termolacado, con iluminación LED incorporada	m	355,00
MT05_004_02	Barandilla peatona estética de acero galvanizado y termolacado	m	185,00
MT07010025	Betún mejorado con caucho procedente de polvo de NFU, tipo BC50/70	t	683,55
	Betún mejorado con caucho procedente de polvo de NFU, tipo BC50/70		
MT07010050	Emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH / C60B3 CUR	t	475,00
	Emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH / C60B4 ADH / C60B3 CUR / C60B4 CUR		
MT07010080	Emulsión bituminosa tipo C60BF4 imp	t	439,69
	Emulsión bituminosa tipo C60BF4 IMP		
MT07010090	Emulsión bituminosa tipo C50BF4 IMP	t	406,62
	Emulsión bituminosa tipo C50BF4 IMP		
MT07_0001_03	Bala de paja de 110x50x37 cm	ud	1,50
MT07_0001_04	Estaca de madera de pino de 10x10 cm y 2 m de altura	ud	7,36
MT07_001_01	Bentonita sódica	kg	19,49
MT07_001_02	Lámina de polietileno de alta densidad	m2	1,12
MT09010100	Captafaros triangular barrera dos caras h.i.	ud	2,70
	Captafaros triangular barrera dos caras h.i.		
MT09020015	Estaca de madera de 1,5 m de longitud	ud	2,00
	Soporte de madera de 1,5 m de longitud		
MT09020020	Cinta de señalización de obra	m	0,18
	Cinta de señalización de obra		
MT09030019	Placa triangular de 90 cm de lado con RA3	ud	96,00
	Placa triangular de 90 cm de lado con RA3		
MT09030045	Placa cuadrada de 90 cm de lado con RA3	ud	123,88
	Placa cuadrada de 120 cm de lado con pintura reflectante de clase RA3		
MT09030090	Placa circular de 60 cm de diámetro con RA3	ud	80,00
	Placa circular de 60 cm de diámetro con RA3		
MT09030102	Placa octogonal con doble apotema de 60 cm y RA3	ud	58,25
	Placa octogonal con doble apotema de 60 cm y RA3		
MT09040166	Pretil metálico galvanizado y termolacado de contención alta H3, índice de severidad B, anchura de trabajo W4	m	224,64
	Pretil metálico galvanizado y termolacado de contención alta H3, índice de severidad B, anchura de trabajo W4		
MT09050020	Cartel de chapa de acero clase RA3	m²	163,46
	Cartel de chapa de acero clase RA3		
MT09060005	Microesferas de vidrio	kg	0,82
	Microesferas de vidrio		
MT09060015	Pintura acrílica amarilla solvente para marcas viales	kg	1,75
	Pintura amarilla para marcas viales		
MT09060020	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales	kg	0,95
	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales		
MT09070010	Poste de 80 x 40 x 2 mm	m	10,85
	Poste de 80 x 40 x 2 mm		
MT09070013	Poste de 100 x 80 x 3 mm	ud	16,90
	Poste de 100 x 80 x 3 mm		
MT09070015	Poste de 100 x 50 x 2 mm	m	13,04
	Poste de 100 x 60 x 3 mm		
MT09070016	Poste de 100 x 60 x 3 mm	m	15,05
	Poste de 100 x 60 x 3 mm		
MT09070045	Juego de tornillería	ud	2,48
	Juego de tornillería y anclaje		
MT10010005	Tubo de PVC Ø 100 mm	m	4,08
	Tubo de PVC de diámetro 100 mm		
MT10010021	Tubo de PVC de diámetro 315 mm	m	14,63
	Tubo de PVC de diámetro 315 mm		

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MT10010045	Tubo ranurado de PVC Ø 100 mm	m	3,12
MT10010046	Tubo ranurado de PVC de diámetro 100 mm	m	3,68
MT10010075	Tubo ranurado de PVC de diámetro 110 mm	m	0,71
MT10030007	Tubo ranurado de PVC Ø 50 mm	m	0,71
MT10030007	Tubo ranurado de PVC de diámetro 50 mm	ud	24,00
MT10030007	Marco y rejilla f.d. Dn 200 mm	ud	24,00
MT10030008	Marco y rejilla f.d. DN 200 mm	ud	42,50
MT10030008	Sumidero fundición sin rejilla	ud	42,50
MT10030015	Sumidero fundición sin rejilla	ud	42,50
MT10030015	Rejilla acero sistema tramex, incluso anclajes	m²	51,70
MT10030015	Rejilla electrosoldada formada por pletina de acero galvanizado, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, incluso anclajes.	m²	51,70
MT11010001	Tubo para cables pvc Ø 110 mm	m	2,18
MT11020002	Tubo para cables de PVC de 110 mm de diámetro	m	2,18
MT11020002	Pica toma tierra alumbrado instalada	ud	18,80
MT11020002	Pica toma tierra alumbrado instalada	ud	18,80
MT11030065	Placa de cobre	ud	3,46
MT11030065	Placa de cobre de 500 x 500 x 2 mm para conexión a tierra	ud	3,46
MT11050001	Cartucho carga aluminotérmica C-115	ud	5,34
MT110700441	Conductor RV-k 0,6/1 kV 1x16 mm2 Cu	m	3,52
MT110700442	Conductor aislante RV-k 0,6/1 kV 10 mm2 Cu	m	4,68
MT11800028	Tubo polietileno corrugado doble pared DN110 mm.	m	4,37
MT12030001	Tubo polietileno corrugado doble pared DN110 mm.	m	4,37
MT12030001	Abono mineral simple, no soluble	kg	0,58
MT12030001	Abono mineral simple, no soluble	kg	0,58
MT12050010	Estiércol	kg	0,33
MT12050010	Estiércol	kg	0,33
MT12060045	Tejo (Taxus baccata 'Fastigiata')	ud	50,35
MT12060045	Planta thymus vulgaris (tomillo) de 1/2 savias	ud	50,35
MT12070010	Mezcla siembra manual	kg	4,60
MT12070010	Mezcla para siembra manual	kg	4,60
MT12080001	Tutor de caña de bambú	ud	0,22
MT12080001	Protector forestal para árboles o arbustos con 2 cañas de bambú de 60 cm y Ø 1 cm para subjección y señalización	ud	0,22
MT13010005	Tubo sónico de acero roscado 2" y 2,3 mm de espesor	m	3,80
MT13010005	Tubo sónico de acero roscado 2" y 2,3 mm de espesor	m	3,80
MT13GR0001	Canon a planta (RCD no pétreo)	t	7,00
MT13GR0001	Canon a planta (RCD no pétreo)	t	7,00
MT13GR0002	Canon a planta (RCD pétreo)	t	4,00
MT13GR0002	Canon a planta (RCD pétreo)	t	4,00
MT13GR0003	Canon a planta (RCD pétreo)	t	4,00
MT13GR0003	Canon a planta (tierras)	t	2,50
MT13GR0003	Canon a planta (tierras)	t	2,50
MT14010420	Canon a planta (tierras)	t	2,50
MT14010420	Ensayo por "cross-hole" ultrasónico (3 tubos, 3 diagrfías por pilote) hasta 20 m de profundidad	ud	47,17
MT14010420	Mano de obra, materiales e informe de resultados de la realización de ensayo por "cross-hole" ultrasónico (3 tubos, 3 diagrfías por pilote) hasta 20 m de profundidad por laboratorio de ensayos homologado	ud	47,17
MT16010010	Redacción de "proyecto e informe de prueba de carga" en puente hiperestático	ud	3.136,53
MT16010010	Redacción de "proyecto e informe de prueba de carga" describiendo los medios empleados y los resultados obtenidos i/ la realizacion de los calculos y la definicion de los planos que se considere necesario, en puentes hiperestáticos	ud	3.136,53
MT16010070	Realización de prueba de carga en puente hiperestático de hasta 4 vanos de luz máxima <= 40 m	ud	3.333,08
MT16010070	Realización de prueba de carga en puente hiperestático de hasta 4 vanos de luz máxima <= 40 m	ud	3.333,08

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MT16010110	Puesta a disposición y prestación de servicio de vehículo de suministro de carga	día	439,12
MT16010110	Puesta a disposición y prestación de servicio de vehículo de suministro de carga	día	439,12
MT22000001	Puerto de prueba	ud	17,25
MT22000002	Registro de comprobación+tapa	ud	23,86
MT22000003	Cable de cobre desnudo de 35 mm2	m	4,23
MT22000004	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo de 50x50x80 cm	ud	45,90
MT22000004	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo de 50x50x80 cm registrable con marco y tapa.	ud	45,90
MT22_04_001	Piezas irregulares de pizarra, de entre 2 y 3 cm de espesor, acabado natural.	m²	28,00
MT22_04_002	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	m3	125,00
MT22_04_002	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	m3	125,00



5. LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN				
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
03_0001	m	BORDILLO PREFABRICADO TIPO II COLOCACIÓN MANUAL SUMINISTRO Y COLOCACIÓN MANUAL MEDIANTE ÚTIL DE SEGURIDAD DE BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN, EN RECTA O CURVA, TIPO I DE LAS NORMAS MUNICIPALES DE 20 X 30 CM, PARA DELIMITACIÓN DE ISLETAS, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO Y REJUNTADO, SIN INCLUIR EXCAVACIÓN NI HORMIGÓN DE SOLERA O REFUERZO. BORDILLO Y COMPONENTES DE HORMIGÓN CON MARCADO CE Y DDP (DECLARACIÓN DE PRESTACIONES) SEGÚN REGLAMENTO (UE) 305/2011.		
MO00000002	0,1500 h	Capataz	21,98	3,30
MO00000003	0,1500 h	Oficial 1ª	21,51	3,23
MO00000004	0,1500 h	Oficial 2ª	20,84	3,13
MT03_001_01	1,0000 m	Bord.hor.bicap.gris t.II 20x22	3,50	3,50
MT03_001_02	0,0080 m³	MORTERO CEMENTO M-15 D=450kg/m3	97,17	0,78
%CI0600	0,1394 %	Costes Indirectos	6,00	0,84
COSTE UNITARIO TOTAL				14,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
03_0002	m	BORDILLO PREFABRICADO RECTO TIPO III COLOCACIÓN MANUAL SUMINISTRO Y COLOCACIÓN MANUAL MEDIANTE ÚTIL DE SEGURIDAD DE BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN, EN RECTA O CURVA, TIPO III DE LAS NORMAS MUNICIPALES DE 14X28 CM, PARA DELIMITACIÓN DE ISLETAS, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO Y REJUNTADO, SIN INCLUIR EXCAVACIÓN NI HORMIGÓN DE SOLERA O REFUERZO. BORDILLO Y COMPONENTES DE HORMIGÓN CON MARCADO CE Y DDP (DECLARACIÓN DE PRESTACIONES) SEGÚN REGLAMENTO (UE) 305/2011.		
MO00000002	0,1500 h	Capataz	21,98	3,30
MO00000003	0,1500 h	Oficial 1ª	21,51	3,23
MO00000004	0,1500 h	Oficial 2ª	20,84	3,13
MT03_001_03	1,0000 m	Bord.hor.bicap.gris t.III 14-17x28	6,85	6,85
MT03_001_02	0,0080 m³	MORTERO CEMENTO M-15 D=450kg/m3	97,17	0,78
%CI0600	0,1729 %	Costes Indirectos	6,00	1,04
COSTE UNITARIO TOTAL				18,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS				
03_0003	m	BORDILLO PREFABRICADO RECTO TIPO IV COLOCACIÓN MANUAL SUMINISTRO Y COLOCACIÓN MANUAL MEDIANTE ÚTIL DE SEGURIDAD DE BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN, EN RECTA O CURVA, TIPO IV DE LAS NORMAS MUNICIPALES DE 14X20 CM, PARA DELIMITACIÓN DE ISLETAS, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO Y REJUNTADO, SIN INCLUIR EXCAVACIÓN NI HORMIGÓN DE SOLERA O REFUERZO. BORDILLO Y COMPONENTES DE HORMIGÓN CON MARCADO CE Y DDP (DECLARACIÓN DE PRESTACIONES) SEGÚN REGLAMENTO (UE) 305/2011.		
MO00000002	0,1500 h	Capataz	21,98	3,30
MO00000003	0,1500 h	Oficial 1ª	21,51	3,23
MO00000004	0,1500 h	Oficial 2ª	20,84	3,13
MT03_001_08	1,0000 kg	Bord.hor.bicap.gris t.IV 14x20	2,50	2,50
MT03_001_02	0,0080 m³	MORTERO CEMENTO M-15 D=450kg/m3	97,17	0,78
%CI0600	0,1294 %	Costes Indirectos	6,00	0,78
COSTE UNITARIO TOTAL				13,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN				
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
03_0004	m²	PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN IMPRESO PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN IMPRESO, CON JUNTAS DE 10 cm DE ESPESOR, REALIZADO CON HORMIGÓN HM-20/B/20/X0 FABRICADO EN CENTRAL Y VERTIDO DESDE CAMIÓN, EXTENDIDO Y VIBRADO MANUAL, ACABADO IMPRESO EN RELIEVE Y TRATADO SUPERFICIALMENTE CON MORTERO DECORATIVO DE RODADURA PARA PAVIMENTO DE HORMIGÓN, COLOR A ELEGIR POR LA DIRECCIÓN DE LAS OBRAS, DESMOLDEANTE EN POLVO Y CAPA DE SELLADO FINAL CON RESINA IMPERMEABILIZANTE. INCLUYE LA EJECUCIÓN DE JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN, EMBOQUILLADO O CONEXIÓN DE LOS ELEMENTOS EXTERIORES (CERCOS DE ARQUETAS, SUMIDEROS, ETC.) DE LAS REDES DE INSTALACIONES EJECUTADAS BAJO EL PAVIMENTO, EXTENDIDO, REGLEADO Y APLICACIÓN DE ADITIVOS. LIMPIEZA FINAL DEL HORMIGÓN MEDIANTE PROYECCIÓN DE AGUA A PRESIÓN Y SELLADO FINAL MEDIANTE APLICACIÓN DE RESINA IMPERMEABILIZANTE.		
MO00000002	0,2000 h	Capataz	21,98	4,40
MO00000003	0,2000 h	Oficial 1ª	21,51	4,30
MO00000004	0,4000 h	Oficial 2ª	20,84	8,34
MT01060015	0,2000 m³	Hormigón C20/25 de cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	72,13	14,43
MT03_001_09	4,5000 kg	Mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón, compuesto por cemento, áridos de sílice, aditivos y pigmentos	0,50	2,25
MT03_001_10	0,2000 kg	Desmoldeante en polvo, aplicado en pavimentos continuos de hormigón impreso, compuesto de cargas, pigmentos y adi	4,50	0,90
MT03_001_11	0,2500 kg	Resina impermeabilizante, para el curado y sellado de pavimentos continuos de hormigón impreso, compuesta de resina sintética en	8,50	2,13
MQ04_001_03	0,0160 h	Regla vibrante de 3m	5,50	0,09
MQ04_001_04	0,1500 h	Hidrolimpiadora a presión	5,20	0,78
%CI0600	0,3762 %	Costes Indirectos	6,00	2,26
COSTE UNITARIO TOTAL				39,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
03_0006N	m²	PAVIMENTO CONTINUO DE 3-5 mm CON MORTERO CON ÁRIDOS DE CUARZO TIPO DECK QUARTZ O SIMILAR PAVIMENTO EXTERIOR CONTINUO DE 3-5 mm CON MORTERO CON ÁRIDOS DE CUARZO TIPO DECK QUARTZ O SIMILAR, INCLUYENDO PUENTE DE UNIÓN, APLICACIÓN DE MORTERO, LIMPIEZA PREVIA DE LA SUPERFICIE Y LIMPIEZA FINAL. INCLUYE REMATES CON ELEMENTOS EXTERIORES (BARANDILLAS, ARQUETAS, BORDILLOS, ETC.) EXTENDIDO MANUALMENTE. TERMINACIÓN COLOREADA.		
MT03_001_05	1,0000 kg	Puente de unión con mortero monocomponente especialmente aditivado BK72	6,00	6,00
MT03_001_06	10,8300 kg	Revestimiento continuo de cuarzo DECK QUARTZ según norma EN 13813	2,90	31,41
MT03_001_07	0,2500 kg	Gel decapante para limpieza y exposición de cuarzos coloreados	19,50	4,88
MO22_04_005	0,2500 h	Oficial de 1ª aplicador	21,80	5,45
MO22_04_006	0,2500 h	Oficial de 2ª aplicador	18,00	4,50
%OM0200	0,5224 %	Otros materiales y medios auxiliares	2,00	1,04
%CI0600	0,5328 %	Costes Indirectos	6,00	3,20
COSTE UNITARIO TOTAL				56,48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03_0007	m	BORDILLO PREFABRICADO RECTO TIPO VI COLOCACIÓN MANUAL SUMINISTRO Y COLOCACIÓN MANUAL MEDIANTE ÚTIL DE SEGURIDAD DE BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN, EN RECTA O CURVA, TIPO IV DE LAS NORMAS MUNICIPALES DE 14X20 CM, PARA DELIMITACIÓN DE ISLETAS, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO Y REJUNTADO, SIN INCLUIR EXCAVACIÓN NI HORMIGÓN DE SOLERA O REFUERZO. BORDILLO Y COMPONENTES DE HORMIGÓN CON MARCADO CE Y DDP (DECLARACIÓN DE PRESTACIONES) SEGÚN REGLAMENTO (UE) 305/2011.			
MO00000002	0,1500 h	Capataz	21,98	3,30	
MO00000003	0,1500 h	Oficial 1ª	21,51	3,23	
MO00000004	0,1500 h	Oficial 2ª	20,84	3,13	
MT03_001_04	1,0000 m	Bord.hor.bicap.gris t.VI 10x20	2,20	2,20	
MT03_001_02	0,0080 m³	MORTERO CEMENTO M-15 D=450kg/m3	97,17	0,78	
%CI0600	0,1264 %	Costes Indirectos	6,00	0,76	
COSTE UNITARIO TOTAL				13,40	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
04_001_01	kg	ACERO AUTOPATINABLE LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2W+N EN CHAPAS PARA EJECUCIÓN DE TABLEROS ACERO AUTOPATINABLE LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2W+N EN CHAPAS PARA EJECUCIÓN DE TABLEROS, INCLUIDA PINTURA. QUEDAN EXCLUIDOS LOS MEDIOS DE ELEVACIÓN PARA EL MONTAJE DE LA ESTRUCTURA.			
MO00000002	0,0020 h	Capataz	21,98	0,04	
MO00000003	0,0080 h	Oficial 1ª	21,51	0,17	
MO00000004	0,0080 h	Oficial 2ª	20,84	0,17	
Q060201A01	0,0240 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	1,39	
MT04_001_01	1,0000 kg	Acero autopatinable laminado S355 J2W+N con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica	3,30	3,30	
MT04_001_02	0,0020 l	Esmalte para exteriores incluida imprimación	25,00	0,05	
%CI0600	0,0512 %	Costes Indirectos	6,00	0,31	
COSTE UNITARIO TOTAL				5,43	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					
04_001_02	d	JORNADA DE MEDIOS AUXILIARES DE ELEVACIÓN PARA MONTAJE DE ESTRUCTURA JORNADA DE MEDIOS AUXILIARES DE ELEVACIÓN PARA MONTAJE DE ESTRUCTURA			
Q04_001_02	10,0000 h	Grúas autopropulsada de carga máxima de 400 t	300,00	3.000,00	
%CI0600	30,0000 %	Costes Indirectos	6,00	180,00	
COSTE UNITARIO TOTAL				3.180,00	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO OCHENTA EUROS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04_001_04	kg	ACERO ESPECIAL Y1050 EN BARRAS PARA PRETENSAR ACERO ESPECIAL Y1050 EN BARRAS PARA PRETENSAR			
MO00000002	0,0020 h	Capataz	21,98	0,04	
MO00000003	0,0080 h	Oficial 1ª	21,51	0,17	
MO00000004	0,0080 h	Oficial 2ª	20,84	0,17	
Q140000A01	0,0010 h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 20 t	88,62	0,09	
Q081200A01	0,0040 h	Equipo de tesado	31,45	0,13	
Q030603A01	0,0040 h	Inyectoras hidráulicas (con grupo). De 120 litros/minuto	33,02	0,13	
MT01050030	0,0020 t	Lechada de cemento para inyectar	82,03	0,16	
MT01111000	1,5000 kg	Barra para pretensar de acero especial Y1030H	2,90	4,35	
MT01100900	1,0000 ud	P.P. de vainas, anclajes activo y pasivo, acopladores y todos los accesorios necesarios	1,94	1,94	
%CI0600	0,0718 %	Costes Indirectos	6,00	0,43	
COSTE UNITARIO TOTAL				7,61	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					
04_001_05N	ud	PERNO CONECTADOR DE 22mm DE DIÁMETRO PERNO CONECTADOR DE 22mm DE DIÁMETRO DE ACERO S 235 J2 + C450			
MO00000002	0,0020 h	Capataz	21,98	0,04	
MO00000003	0,0080 h	Oficial 1ª	21,51	0,17	
MO00000004	0,0080 h	Oficial 2ª	20,84	0,17	
Q060201A01	0,0240 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	1,39	
MT03010040	1,0000 kg	Acero laminado S355 J2+C450, cortado a medida y con una capa de imprimación antioxidante	2,50	2,50	
%CI0600	0,0427 %	Costes Indirectos	6,00	0,26	
COSTE UNITARIO TOTAL				4,53	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
04_001_06	m²	CHAPA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO DE ESPESOR 1,5 mm CHAPA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO DE ESPESOR 1,5 mm, DOBLADA, TERMOLACADA, PARA FORMACIÓN DE IMPOSTA EN CORONACIÓN DE MUROS Y TABLERO.			
MO00000002	0,1500 h	Capataz	21,98	3,30	
MO00000003	0,5000 h	Oficial 1ª	21,51	10,76	
MO00000004	0,5000 h	Oficial 2ª	20,84	10,42	
MT04_001_06	1,0000 m²	Chapa galvanizada espesor 1,5 mm	71,00	71,00	
Q010302C10	0,2500 h	Compresor transportable con motor diésel. De pistones. Alta presión (1000 a 2000kpa). De 8 m3/minuto de caudal	17,61	4,40	
%OM0200	0,9988 %	Otros materiales y medios auxiliares	2,00	2,00	
%CI0600	1,0188 %	Costes Indirectos	6,00	6,11	
COSTE UNITARIO TOTAL				107,99	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04_001_07	m²	CHAPADO DE MURO DE HORMIGÓN CON PIEZAS IRREGULARES DE PIEDRA NATURAL CHAPADO DE MURO DE HORMIGÓN, DE HASTA 3,5 M DE ALTURA, CON PIEZAS IRREGULARES DE PIEDRA, DE ENTRE 2 Y 3 CM DE ESPESOR, ACABADO NATURAL, RECIBIDAS CON MORTERO DE CEMENTO M-5 Y REJUNTADAS CON EL MISMO MATERIAL.			
MT22_04_001	1,2000 m²	Piezas irregulares de pizarra, de entre 2 y 3 cm de espesor, acabado natural.	28,00	33,60	
MT22_04_002	0,0400 m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	125,00	5,00	
MO22_04_003	1,0000 h	Oficial 1ª colocador de piedra natural	21,80	21,80	
MO22_04_004	1,0000 h	Ayudante colocador de piedra natural	18,00	18,00	
%OM0200	0,7840 %	Otros materiales y medios auxiliares	2,00	1,57	
%CI0600	0,7997 %	Costes Indirectos	6,00	4,80	
COSTE UNITARIO TOTAL				84,77	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
04_001_08	kg	ACERO AUTOPATINABLE LAMINADO ESTRUCTURAL S355 ML W + Z35 EN DIAFRAGMA DE UNIÓN ACERO AUTOPATINABLE LAMINADO ESTRUCTURAL S355 ML W + Z35 EN DIAFRAGMA DE UNIÓN CON ZONA CIMBRADA, INCLUIDA PINTURA. QUEDAN EXCLUIDOS LOS MEDIOS DE ELEVACIÓN PARA EL MONTAJE DE LA ESTRUCTURA.			
MO00000002	0,0020 h	Capataz	21,98	0,04	
MO00000003	0,0080 h	Oficial 1ª	21,51	0,17	
MO00000004	0,0080 h	Oficial 2ª	20,84	0,17	
Q060201A01	0,0240 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	1,39	
MT04_001_03	1,0000 kg	Acero autopatinable laminado S355 ML W + Z35 con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica	4,10	4,10	
MT04_001_02	0,0020 l	Esmalte para exteriores incluida imprimación	25,00	0,05	
%CI0600	0,0592 %	Costes Indirectos	6,00	0,36	
COSTE UNITARIO TOTAL				6,28	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					
04_001_09	kg	ACERO AUTOPATINABLE LAMINADO ESTRUCTURAL S275 JR W + N EN PERFILES ACERO AUTOPATINABLE LAMINADO ESTRUCTURAL S275 JR W+ N EN PERFILES PARA EJECUCIÓN DE TABLEROS, INCLUIDA PINTURA. QUEDAN EXCLUIDOS LOS MEDIOS DE ELEVACIÓN PARA EL MONTAJE DE LA ESTRUCTURA.			
MO00000002	0,0020 h	Capataz	21,98	0,04	
MO00000003	0,0080 h	Oficial 1ª	21,51	0,17	
MO00000004	0,0080 h	Oficial 2ª	20,84	0,17	
Q060201A01	0,0240 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	1,39	
MT04_001_04	1,0000 kg	Acero autopatinable laminado S275 JR W +N con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica	2,50	2,50	
MT04_001_02	0,0020 l	Esmalte para exteriores incluida imprimación	25,00	0,05	
%CI0600	0,0432 %	Costes Indirectos	6,00	0,26	
COSTE UNITARIO TOTAL				4,58	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04_001_10	ud	PUESTA A TIERRA DE ESTRUCTURAS TOMA DE TIERRA CON UNA PICA DE ACERO COBREADO DE 2 M DE LONGITUD, TOTALMENTE COLOCADA.			
MT04_001_05	1,0000 ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	18,00	18,00	
MT04_001_07	0,2500 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm²	2,81	0,70	
MT04_001_08	1,0000 ud	Grapa abarcón para conexión de pica	1,00	1,00	
MT04_001_09	1,0000 ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	74,00	74,00	
MT04_001_10	1,0000 ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica	46,00	46,00	
MT04_001_11	0,3300 ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra	3,50	1,16	
MO22_04_007	0,2500 h	Oficial de 1ª electricista	22,00	5,50	
MO22_04_008	0,2500 h	Ayudante electricista	20,30	5,08	
%CI0600	1,5144 %	Costes Indirectos	6,00	9,09	
COSTE UNITARIO TOTAL				160,53	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
05_004_01	m	BARANDILLA PEATONAL BARANDILLA PEATONAL ESTÉTICA, DE ACERO GALVANIZADO, TOTALMENTE COLOCADA.			
MO00000003	0,2000 h	Oficial 1ª	21,51	4,30	
MO00000004	0,8000 h	Oficial 2ª	20,84	16,67	
Q060200A05	0,0500 h	Camión. Con caja fija. Para 16 t	55,87	2,79	
MT05_004_02	1,0000 m	Barandilla peatona estética de acero galvanizado y termolacado	185,00	185,00	
%CI0600	2,0876 %	Costes Indirectos	6,00	12,53	
COSTE UNITARIO TOTAL				221,29	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
05_004_02	m	PRETIL ESTÉTICO URBANO CON ILUMINACIÓN LED PRETIL ESTÉTICO URBANO CON DISPOSITIVOS DE ILUMINACIÓN LED INCORPORADOS, TOTALMENTE COLOCADO.			
MO00000003	0,2000 h	Oficial 1ª	21,51	4,30	
MO00000004	0,8000 h	Oficial 2ª	20,84	16,67	
Q060200A05	0,0500 h	Camión. Con caja fija. Para 16 t	55,87	2,79	
MT09010100	0,1250 ud	Captafaros triangular barrera dos caras h.i.	2,70	0,34	
MT05_004_01	1,0000 m	Pretil estético urbano galvanizado y termolacado, con iluminación LED incorporada	355,00	355,00	
%CI0600	3,7910 %	Costes Indirectos	6,00	22,75	
COSTE UNITARIO TOTAL				401,85	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS UN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN				
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
07_0001_01	ud	PLANTACIÓN DE TAXUS BACCATA FASTIGIATA (TEJO) Suministro y plantación de Taxus baccata fastigiata de 2 metros de altura en contenedor, incluyendo la apertura de un hoyo de 60x60x60 cm un mes antes de la plantación, el aporte de 10 kg/hoyo de compost, 60 gr/hoyo de abono NPK, colocación de protector, tutor, riego de plantación de 10 l/planta, mantenimiento hasta la entrega de la obra al Ayuntamiento que incluya 5 riegos a lo largo del verano y la reposición de las marras anual.		
MO00000003	0,0100 h	Oficial 1ª	21,51	0,22
MO00000004	0,1000 h	Oficial 2ª	20,84	2,08
Q060500A01	0,0100 h	Camión con tanque para agua. De 10 m³ de capacidad	54,84	0,55
Q060202A01	0,0010 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,07
MT01010001	0,0100 m³	Agua	0,58	0,01
MT12050010	0,5000 kg	Estiércol	0,33	0,17
MT12030001	0,0500 kg	Abono mineral simple, no soluble	0,58	0,03
MT12080001	1,0000 ud	Tutor de caña de bambú	0,22	0,22
MT12060045	1,0000 ud	Tejo (Taxus baccata 'Fastigiata')	50,35	50,35
%CI0600	0,5370 %	Costes Indirectos	6,00	3,22
COSTE UNITARIO TOTAL				56,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS				
07_0001_02	m	BARRERA DE SEDIMENTOS PARA PROTECCIÓN DE CURSOS FLUVIALES COLOCACIÓN DE BARRERA DE SEDIMENTOS FORMADA POR BALAS DE PAJA PARA PROTECCIÓN DE CAUCES FLUVIALES		
MT07_0001_03	2,0000 ud	Bala de paja de 110x50x37 cm	1,50	3,00
MT07_0001_04	4,0000 ud	Estaca de madera de pino de 10x10 cm y 2 m de altura	7,36	29,44
MO00000004	0,1000 h	Oficial 2ª	20,84	2,08
Q040201A10	0,0020 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,09
%CI0600	0,3461 %	Costes Indirectos	6,00	2,08
COSTE UNITARIO TOTAL				36,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
07_0001_03	ud	BALSA PROVISIONAL DE DECANTACIÓN DE 40 M2 Y 0,50 M DE PROFUNDIDAD MEDIA BALSA DE DECANTACIÓN DE 40 M2 Y 0,5 M DE PROFUNDIDAD MEDIA, A BASE DE LÁMINAS DE BENTONITA SÓDICA Y POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD EXCAVADA EN TERRENO NATURAL INCLUSO RETIRADA DE SOBRANTES EN LA PROPIA OBRA Y PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, MEDIDA LA UNIDAD COMPLETAMENTE EJECUTADA.		
MO00000002	12,0000 h	Capataz	21,98	263,76
MO00000003	24,0000 h	Oficial 1ª	21,51	516,24
MO00000004	48,0000 h	Oficial 2ª	20,84	1.000,32
Q040006B10	12,0000 h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	992,40
MT07_001_01	100,0000 kg	Bentonita sódica	19,49	1.949,00
MT07_001_02	80,0000 m2	Lámina de polietileno de alta densidad	1,12	89,60
%CI0600	48,1132 %	Costes Indirectos	6,00	288,68
COSTE UNITARIO TOTAL				5.100,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL CIENTO EUROS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN				
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
07_0001_04	mes	CONTROL MENSUAL Y ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS DE AGUAS MUESTREO Y ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS, ASÍ COMO PROTOCOLO DE CARACTERIZACIÓN DEL RÍO EN CAMPO: MENSUAL. INCLUYE 2 PUNTOS DE CONTROL AGUAS ARRIBA Y AGUAS ABAJO.		
MO00000009	8,0000 h	Titulado medio	25,03	200,24
%CI0600	2,0024 %	Costes Indirectos	6,00	12,01
COSTE UNITARIO TOTAL				212,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS				
07_0001_05	ud	PUNTO SEÑALIZADO PARA LIMPIEZA DE HORMIGONERAS PUNTO SEÑALIZADO PARA LA LIMPIEZA DE CAMIONES Y HORMIGONERAS, QUE COMPRENDE LA EXCAVACIÓN DE UNA FOSA , INCLUYENDO SU MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE LAS AGUAS DE LIMPIEZA POR GESTOR AUTORIZADO, PICADO, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO DEL RESIDUO Y DESMANTELAMIENTO Y RECUPERACIÓN DEL ÁREA AFECTADA.		
MO00000002	0,5000 h	Capataz	21,98	10,99
MO00000003	2,0000 h	Oficial 1ª	21,51	43,02
MO00000004	4,0000 h	Oficial 2ª	20,84	83,36
Q040006B10	2,5000 h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	206,75
%CI0600	3,4412 %	Costes Indirectos	6,00	20,65
COSTE UNITARIO TOTAL				364,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
07_0001_06	mes	PRESENCIA EN OBRA E INFORME DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL PRESENCIA MENSUAL EN OBRA DURANTE LOS MESES QUE DURA LA OBRA, DE UN EQUIPO FORMADO UNA PERSONA CON EXPERIENCIA EN SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE OBRAS. SE INCLUYE EN ESTE CONCEPTO EL ASESORAMIENTO A LA EMPRESA CONTRATISTA, LA COORDINACIÓN CON LA DIRECCIÓN AMBIENTAL DE LA OBRA, LA REALIZACIÓN DE LAS INSPECCIONES VISUALES, LA SUPERVISIÓN Y VALORACIÓN DE TODOS LOS ANÁLISIS REALIZADOS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL, LA PROPUESTA Y DOCUMENTACIÓN DE MEDIDAS DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL QUE SEAN NECESARIAS, LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN DE ACUERDO CON LOS CRITERIOS Y METODOLOGÍAS ESTABLECIDOS POR LA DIRECCIÓN AMBIENTAL DE LA OBRA, ETC. SE ENTIENDEN INCLUIDOS ASÍMISMO LOS GASTOS DERRIVADOS DEL TRANSPORTE EN OBRA Y FUERA DE ELLA, ASÍ COMO LOS MEDIOS AUXILIARES PARA REALIZAR ESTOS TRABAJOS		
MO00000008	12,0000 h	Titulado superior	27,76	333,12
%CI0600	3,3312 %	Costes Indirectos	6,00	19,99
COSTE UNITARIO TOTAL				353,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08_001_01	m	DESMONTAJE LÍNEA AEREA DE BAJA TENSIÓN DESMONTAJE DE LÍNEA AEREA DE BAJA TENSIÓN. INCLUIDA PARTE PROPORCIONAL DE CARGA, TRANSPORTE, GESTIÓN Y CANON DE VERTEDERO.			
		Sin descomposición COSTE UNITARIO TOTAL Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		25,64	
08_001_02	m	LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE CABLE RZ 0.6 KV 3X95/54.6 ALM SUMINISTRO Y MONTAJE DE LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE CABLE RZ 0.6 KV 3X95/54.6 ALM. INCLUIDAS MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MATERIAL, ASÍ COMO TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA SU CORRECTA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO Y CUALESQUIERA REQUERIMIENTOS DE LA COMPAÑIA DEL SERVICIO.			
		Sin descomposición COSTE UNITARIO TOTAL Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS		165,12	
08_001_03	m	CANALIZACIÓN HORMIGONADA PARA LÍNEA ELÉCTRICA SOTERRADA DE BAJA TENSIÓN 2 CONDUCTOS CANALIZACIÓN HORMIGONADA PARA LÍNEA ELÉCTRICA SOTERRADA DE BAJA TENSIÓN DE 2 CONDUCTOS DE D= 160 MM. TOTALMENTE TERMINADA. INCLUIDAS CINTA DE AVISO Y TODAS LAS OPERACIONES Y CUALESQUIERA REQUERIMIENTOS DE LA COMPAÑIA DEL SERVICIO.			
		Sin descomposición COSTE UNITARIO TOTAL Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS		65,48	
08_001_04	m	SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN ZANJA O TUBULAR DE CABLE DE XZI-(S) 0.6/1KV 3X240 + 1X150 AL SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN ZANJA O TUBULAR DE CABLE DE XZI-(S) 0.6/1KV 3X240 + 1X150 AL. TOTALMENTE INSTALADA. INCLUIDAS MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MATERIAL, ASÍ COMO TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA SU CORRECTA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO Y CUALESQUIERA REQUERIMIENTOS DE LA COMPAÑIA DEL SERVICIO			
		Sin descomposición COSTE UNITARIO TOTAL Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS		89,46	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08_001_05	m	ARQUETA NORMALIZADA POR I-DE CON TAPA TIPO M2-T2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARQUETA NORMALIZADA POR I-DE CON TAPA TIPO M2-T2. TOTALMENTE INSTALADA. INCLUIDAS MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MATERIAL, ASÍ COMO TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA SU CORRECTA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO Y CUALESQUIERA REQUERIMIENTOS DE LA COMPAÑIA DEL SERVICIO.			
		Sin descomposición COSTE UNITARIO TOTAL Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		603,54	
08_001_06	ud	EJECUCIÓN DE APOYO HV 630 R11 EJECUCIÓN DE APOYO HV 630 R11. TOTALMENTE INSTALADO. INCLUIDO CIMENTACIÓN, ASÍ COMO TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA SU CORRECTA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO Y CUALESQUIERA REQUERIMIENTOS DE LA COMPAÑIA DEL SERVICIO.			
		Sin descomposición COSTE UNITARIO TOTAL Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS		4.876,56	
08_001_07	ud	CONVERSIÓN AÉREO SUBTERRÁNEA CONVERSIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA. TOTALMENTE INSTALADA. INCLUIDAS MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MATERIAL, ASÍ COMO TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA SU CORRECTA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO Y CUALESQUIERA REQUERIMIENTOS DE LA COMPAÑIA DEL SERVICIO.			
		Sin descomposición COSTE UNITARIO TOTAL Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS		2.618,48	
08_001_08	ud	REDACCIÓN DE PROYECTO DE BAJA TENSIÓN Y LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES REDACCIÓN DE PROYECTO DE BAJA TENSIÓN Y LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES, ASÍ COMO TODA LA DOCUMENTACIÓN Y TRAMITES NECESARIOS PARA LA LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES.			
		Sin descomposición COSTE UNITARIO TOTAL Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS		5.687,46	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08_002_01	m	CANALIZACIÓN DE TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE DIÁMETRO 150 MM EJECUCIÓN DE CANALIZACIÓN DE TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE F.D. DE DIÁMETRO 150 MM. INCLUIDAS EXCAVACIÓN Y RELLENO CON ARENA Y/U HORMIGÓN Y MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN, CINTA DE AVISO Y TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA SU CORRECTA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO, PRUEBAS PERTINENTES Y CUALESQUIERA REQUERIMIENTOS DE LA COMPAÑIA DEL SERVICIO.			
			Sin descomposición		
			COSTE UNITARIO TOTAL		110,25
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS			
08_002_02	m	CANALIZACIÓN DE TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE DIÁMETRO 50 MM EJECUCIÓN DE CANALIZACIÓN DE TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE PEAD DE DIÁMETRO 50 MM. INCLUIDAS EXCAVACIÓN Y RELLENO CON ARENA Y/U HORMIGÓN Y MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN, CINTA DE AVISO Y TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA SU CORRECTA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO, PRUEBAS PERTINENTES Y CUALESQUIERA REQUERIMIENTOS DE LA COMPAÑIA DEL SERVICIO.			
			Sin descomposición		
			COSTE UNITARIO TOTAL		75,80
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
08_002_03	ud	ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADA DE DIMENSIONES 1,50X1,50X1,50 ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADA DE DIMENSIONES 1,50X1,50X1,50. INCUIDO TAPA, REMATES, MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA. TOTALMENTE TERMINADO.			
			Sin descomposición		
			COSTE UNITARIO TOTAL		425,12
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS			
08_002_04	m	EXCAVACIÓN Y RETIRADA DE TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO EN DESUSO EXCAVACIÓN Y RETIRADA DE TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO EN DESUSO. INCLUIDA PARTE PROPORCIONAL DE CARGA, TRANSPORTE, GESTIÓN Y CANON DE VERTEDERO.			
			Sin descomposición		
			COSTE UNITARIO TOTAL		42,63
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08_002_05	ud	ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE ACOMETIDA ENTERRADA PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, TOTALMENTE ISNTALADA. INCLUIDA EXCAVACIÓN DE LA ZANJA, RELLENO, COMPACTACIÓN, CONEXIÓN, MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MATERIALES (LLAVE DE CORTE, ARQUETA PREFABRICADA, REPOSICIÓN DEL FIRME EXISTENTE, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES), CINTA DE AVISO, TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA SU CORRECTA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO, PRUEBAS PERTINENTES Y CUALESQUIERA REQUERIMIENTOS DE LA COMPAÑIA DEL SERVICIO.			
			Sin descomposición		
			COSTE UNITARIO TOTAL		266,48
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
08_002_06	ud	RETIRADA Y REPOSICIÓN DE BOCA DE RIEGO RETIRADA DE BOCA DE RIEGO EXISTENTE Y SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NUEVA BOCA DE RIEGO FORMADA POR CUERPO Y TAPA DE FUNCIÓN CON CERRADURA, BRIDA DE NETRADA, LLAVE DE CORTE Y RACOR DE SALIDA DE LATÓN, COLLARÍN DE TOMA, CON TAPA PARA CONEXIÓN ROSCADA TOTALMENTE INSTALADA. CARACTERÍSTICAS A APROBAR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA Y LA COMPAÑIA/PROPIEDAD ENCARGADA DEL SERVICIO. INCLUIDA EXCAVACIÓN DE LA ZANJA, RELLENO, COMPACTACIÓN, CONEXIÓN, MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MATERIALES (TUBO, LLAVES DE CORTE, COLLARINES DE CONEXIÓN, PIEZAS ESPECIALES, ETC.) TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA SU CORRECTA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO, PRUEBAS PERTINENTES Y CUALESQUIERA REQUERIMIENTOS DE LA COMPAÑIA DEL SERVICIO.			
			Sin descomposición		
			COSTE UNITARIO TOTAL		230,60
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA EUROS con SESENTA CÉNTIMOS			
08_003_01	ud	MODIFICACIÓN DE COTA DE TAPA DE ARQUETA DE SANEAMIENTO EXISTENTE MODIFICACIÓN DE COTA DE TAPA DE ARQUETA DE SANEAMIENTO EXISTENTE. INCUIDO LOS REMATES, MATERIALES, MANO DE OBRA, Y MAQUINARIA, TOTALMENTE TERMINADO CUALESQUIERA REQUERIMIENTOS DE LA COMPAÑIA DEL SERVICIO.			
			Sin descomposición		
			COSTE UNITARIO TOTAL		256,48
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN				
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
08_004_01	ud	DEMOLICIÓN DE IMBORNALES EXISTENTES DEMOLICIÓN DE IMBORNALES EXISTENTES, INCLUIDA PARTE PROPORCIONAL DE EMPALMES DE TUBERÍAS, CARGA, TRANSPORTE, GESTIÓN Y CANON DE VERTEDERO.		
			Sin descomposición	
			COSTE UNITARIO TOTAL	156,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
08_005_01	m	EXCAVACIÓN Y RETIRADA DE RED DE TELEFONÍA SUBTERRÁNEA EXISTENTE EXCAVACIÓN Y RETIRADA DE RED DE TELEFONÍA SUBTERRÁNEA EXISTENTE. INCLUIDA PARTE PROPORCIONAL DE CARGA, TRANSPORTE, GESTIÓN Y CANON DE VERTEDERO.		
			Sin descomposición	
			COSTE UNITARIO TOTAL	25,48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
08_005_02	m	CANALIZACIÓN PARA LÍNEA TELEFÓNICA SOTERRADA CANALIZACIÓN PARA LÍNEA TELEFÓNICA SOTERRADA CON 3 CONDUCTOS DE PEAD D=200MM Y 2 CONDUCTOS DE PEAD D=75MM. INCLUIDA EXCAVACIÓN Y RELLENO CON ARENA Y MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN, CINTA DE AVISO, TOTALMENTE TERMINADA.		
			Sin descomposición	
			COSTE UNITARIO TOTAL	64,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS				
08_005_03	m	SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE SUBTERRÁNEO DE TELEFONÍA SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLES SUBTERRÁNEOS DE TELEFONÍA ACORDADO CON LAS COMPAÑÍAS SUMINISTRADORAS. INCLUIDO EMPALMES, PRUEBAS Y TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA SU INSTALACIÓN Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO.		
			Sin descomposición	
			COSTE UNITARIO TOTAL	26,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
08_005_04	ud	ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADA NORMALIZADA PARA TELEFONÍA DE DIMENSIONES 0,97X1,057X0,965 ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADA NORMALIZADA PARA TELEFONÍA DE DIMENSIONES 1,0x1,1x1,0 Y TAPA. TOTALMENTE INSTALADA.		
			Sin descomposición	
			COSTE UNITARIO TOTAL	425,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN				
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
08_006_01	ud	REPOSICIÓN DE CANALIZACIÓN DE GAS EN NA-8307 REPOSICIÓN DE CANALIZACIÓN DE GAS EN NA-8307. INCLUIDAS TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA SU CORRECTA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO, PRUEBAS PERTINENTES Y CUALESQUIERA REQUERIMIENTOS DE LA COMPAÑÍA DEL SERVICIO.		
			Sin descomposición	
			COSTE UNITARIO TOTAL	10.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL EUROS				
08_006_02	m	RETIRADA DE TUBO DE CANALIZACIÓN DE GAS RETIRADA DE TUBO DE CANALIZACIÓN DE GAS. INCLUIDAS TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA LA CORRECTA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL TRAMO NO MODIFICADO, RETIRADA, TRANSPORTE, CANON DE VERTIDO, PRUEBAS PERTINENTES Y CUALESQUIERA ELEMENTOS DE LA RED NECESARIOS ASÍ COMO OTROS REQUERIMIENTOS DE LA COMPAÑÍA DEL SERVICIO.		
			Sin descomposición	
			COSTE UNITARIO TOTAL	16,05
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS				
09_001	ud	REPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO DE PARCELA SITUADA JUNTO A GLORIETA DE LA NA-8307 REPOSICIÓN DE CERRAMIENTO DE PARCELA SITUADA JUNTO A GLORIETA DE LA NA-8307.		
			Sin descomposición	
			COSTE UNITARIO TOTAL	5.500,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS EUROS				
09_001-05	ud	ARQUETA REGISTRO HORMIGÓN 50x50x80 cm ARQUETA DE REGISTRO DE 50X50X80 CM EN HORMIGÓN, INCLUSO EXCAVACIÓN EN TIERRA Y COLOCACIÓN DE MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE HIERRO, CON LEYENDA DE "ALUMBRADO PÚBLICO".		
MO00000003	0,5000 h	Oficial 1ª	21,51	10,76
MO007	0,6000 h	Peón ordinario	17,95	10,77
Q040006B10	0,0500 h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	4,14
Q040800A05	0,0500 h	Motovolquetes. De 3.000 kg de carga	32,04	1,60
MT22000004	1,0000 ud	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo de 50x50x80 cm	45,90	45,90
%CI	0,7317 %	Costes indirectos	6,00	4,39
			COSTE UNITARIO TOTAL	77,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09_001_01	ud	COLUMNA DE ILUMINACIÓN SUMINISTRO Y MONTAJE DE COLUMNA DE ILUMINACIÓN DE HASTA 8 m DE ALTURA. INCLUIDO PUESTA A TIERRA, PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE COLOCADA Y EN PERFECTO FUNCIONAMIENTO			
MO00000003	0,7000 h	Oficial 1ª	21,51	15,06	
MO00000004	0,5000 h	Oficial 2ª	20,84	10,42	
Q060201A01	0,2500 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	14,52	
MA90001	1,0000 u	Báculo de 8 m de altura	675,00	675,00	
MT11020002	1,0000 ud	Pica toma tierra alumbrado instalada	18,80	18,80	
MT22000003	20,0000 m	Cable de cobre desnudo de 35 mm2	4,23	84,60	
MT11030065	1,0000 ud	Placa de cobre	3,46	3,46	
MT11050001	1,0000 ud	Cartucho carga aluminotérmica C-115	5,34	5,34	
MT22000002	1,0000 ud	Registro de comprobación+tapa	23,86	23,86	
MT22000001	1,0000 ud	Puente de prueba	17,25	17,25	
%OM0200	8,6831 %	Otros materiales y medios auxiliares	2,00	17,37	
%CI	8,8568 %	Costes indirectos	6,00	53,14	
COSTE UNITARIO TOTAL				938,82	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
09_001_02	ud	INSTALACIÓN DE LUMINARIA SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA LED DE POTENCIA 60W DE 8000 lm, IP66 + IK10. INCLUIDO PEQUEÑO MATERIAL, MEDIOS DE ELEVACIÓN, TOTALMENTE COLOCADA Y EN PERFECTO FUNCIONAMIENTO.			
MO00000003	0,5000 h	Oficial 1ª	21,51	10,76	
MO00000004	0,4000 h	Oficial 2ª	20,84	8,34	
Q060201A01	0,1000 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	5,81	
MA90002	1,0000 u	Luminaria modelo VKA 1 M CC 0083032I AMM1 SE2 A 1 56 Z P S S S0 906B	455,20	455,20	
%OM0200	4,8011 %	Otros materiales y medios auxiliares	2,00	9,60	
%CI	4,8971 %	Costes indirectos	6,00	29,38	
COSTE UNITARIO TOTAL				519,09	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIECINUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS					
09_001_03	ud	CIMENTACIÓN DE BÁCULO CIMENTACIÓN DE BÁCULO DE ILUMINACIÓN SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.			
MO00000003	1,0000 h	Oficial 1ª	21,51	21,51	
MO007	1,2500 h	Peón ordinario	17,95	22,44	
Q040201A01	0,1500 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	6,12	
Q060200A01	0,1000 h	Camión. Con caja fija. Para 10 t	44,95	4,50	
Q081100A01	0,2800 h	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro	0,38	0,11	
Q081101A10	0,2800 h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	1,36	0,38	
MT01060015	1,1000 m³	Hormigón C20/25 de cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	72,13	79,34	
MT01120005	3,9000 m²	Amortización de tablón de madera de pino de 22 mm plano para 10 usos	1,25	4,88	
MT01120050	0,0900 l	Desencofrante	1,75	0,16	
MT01120040	0,8500 kg	Materiales auxiliares para encofrar	1,25	1,06	
MT01100005	0,6100 kg	Alambre de atar recocido Ø 1,3 mm	1,36	0,83	
MT01110001	61,0000 kg	Acero corrugado B 500 B o B 500 C, con características de ductilidad mejoradas, en barras elaborado	1,58	96,38	
MT01100352	4,0000 ud	Perno de anclaje d=2 cm l=70 mm	3,11	12,44	
MT11010001	1,0000 m	Tubo para cables pvc Ø 110 mm	2,18	2,18	
%CI	2,5233 %	Costes indirectos	6,00	15,14	
COSTE UNITARIO TOTAL				267,47	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09_001_04	m	LINEA DE ALUMBRADO SUBTERRÁNEA EN CANALIZACIÓN LINEA DE ALUMBRADO PÚBLICO SUBTERRÁNEA EN CANALIZACIÓN FORMADA POR CONDUCTORES DE COBRE 4(1x10) mm2 CON AISLAMIENTO TIPO RV-0,6/1 kV, INCLUSO CABLE PARA RED EQUIPOTENCIAL TIPO 0,6/1 kV, CANALIZADOS BAJO 2 TUBOS DE PVC DE D=110 MM EN MONTAJE ENTERRADO EN ZANJA EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, DE DIMENSIONES 0,4 CM DE ANCHO POR 0,80 CM DE PROFUNDIDAD, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO CON HORMIGÓN HM-20, RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, REPOSICIÓN DE ACERA O CALZADA EN CASO NECESARIO, RETIRADA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O PLANTA DE RECICLAJE DE LOS PRODUCTOS SOBRANTES DE LA EXCAVACIÓN CON CANON, TRANSPORTE, MONTAJE Y CONEXIONADO.			
MO00000003	0,3000 h	Oficial 1ª	21,51	6,45	
MO007	0,3000 h	Peón ordinario	17,95	5,39	
Q040006B10	0,0400 h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	3,31	
Q040800A05	0,1500 h	Motovolquetes. De 3.000 kg de carga	32,04	4,81	
Q050202C01	0,0054 h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa	50,62	0,27	
MT11800028	2,0000 m	Tubo polietileno corrugado doble pared DN110 mm.	4,37	8,74	
MT110700442	4,0000 m	Conductor aislante RV-k 0,6/1 kV 10 mm2 Cu	4,68	18,72	
MT110700441	1,0000 m	Conductor RV-k 0,6/1 kV 1x16 mm2 Cu	3,52	3,52	
PAUX007	0,1800 m3	Hormigón HM-20	45,90	8,26	
%OM0200	0,5947 %	Otros materiales y medios auxiliares	2,00	1,19	
%CI	0,6066 %	Costes indirectos	6,00	3,64	
COSTE UNITARIO TOTAL				64,30	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					
09_002	ud	PROYECTO DE LIQUIDACIÓN DE OBRA PROYECTO DE LIQUIDACIÓN DE OBRA			
		Sin descomposición			
COSTE UNITARIO TOTAL				2.950,00	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS					
09_003	ud	CARTEL DE OBRA CARTEL PROVISIONAL INFORMATIVO DE OBRA			
		Sin descomposición			
COSTE UNITARIO TOTAL				4.000,00	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL EUROS					
11_001	ud	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS			
		Sin descomposición			
COSTE UNITARIO TOTAL				2.500,00	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS EUROS					

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
12_0001	ud	Presupuesto de Seguridad y Salud según estudio PRESUPUESTO SEGÚN ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
			Sin descomposición		
			COSTE UNITARIO TOTAL	60.776,33	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA MIL SETECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
211.0050	t	BETÚN MEJORADO CON CAUCHO PROCEDENTE DE POLVO DE NFS, TIPO BC50/70 BETÚN MEJORADO CON CAUCHO PROCEDENTE DE POLVO DE NEUMÁTICO FUERA DE USO, TIPO BC50/70, PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE, A PIE DE OBRA O PLANTA.			
MT07010025	1,0000 t	Betún mejorado con caucho procedente de polvo de NFU, tipo BC50/70	683,55	683,55	
%CI0600	6,8355 %	Costes Indirectos	6,00	41,01	
			COSTE UNITARIO TOTAL	724,56	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
300.0010	m²	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS i/ DESTOCONADO, ARRANQUE, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O GESTOR AUTORIZADO DE AQUELLOS RESTOS QUE SEA NECESARIO, HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.			
MO00000002	0,0004 h	Capataz	21,98	0,01	
MO00000004	0,0012 h	Oficial 2ª	20,84	0,03	
Q040005B15	0,0008 h	Excavadora hidráulica sobre cadenas. De 23,8 t de masa	82,60	0,07	
Q040401B05	0,0016 h	Tractores sobre cadenas. De 192 kW de potencia (26,7 t)	150,61	0,24	
Q060203A01	0,0024 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	0,19	
%CI0600	0,0054 %	Costes Indirectos	6,00	0,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL	0,57	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
300.0020	ud	TALA Y TRANSPORTE DE ÁRBOL DE GRAN PORTE TALA Y TRANSPORTE DE ÁRBOL DE GRAN PORTE (DIÁMETRO MAYOR O IGUAL DE 15 CM) i/ ELIMINACIÓN DEL TOCÓN RESTANTE, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.			
MO00000002	0,0235 h	Capataz	21,98	0,52	
MO00000003	0,2118 h	Oficial 1ª	21,51	4,56	
MO00000004	0,4235 h	Oficial 2ª	20,84	8,83	
Q040201A10	0,2118 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	9,40	
Q060202A01	0,3176 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	22,94	
Q160303A01	0,2118 h	Motosierra eléctrica	1,76	0,37	
%CI0600	0,4662 %	Costes Indirectos	6,00	2,80	
			COSTE UNITARIO TOTAL	49,42	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					

17

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307
(ANTIGUA N-121-B)

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	CANTIDAD	UNID.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
301.0020	m³		DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN ARMADO DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN ARMADO i/ DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.			
MO00000002	0,0300	h	Capataz	21,98		0,66
MO00000003	0,0600	h	Oficial 1ª	21,51		1,29
MO00000004	0,1200	h	Oficial 2ª	20,84		2,50
Q040006B10	0,0600	h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70		4,96
Q030001A15	0,0600	h	Martillos demolidores hidráulicos. De 1000 kg de masa	7,74		0,46
Q040101C01	0,0600	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48		4,47
Q060204A01	0,1800	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45		15,74
Q160302A01	0,0600	h	Equipo oxicorte	2,70		0,16
Q010000A30	0,0600	h	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01		0,96
%CI0600	0,3120	%	Costes Indirectos	6,00		1,87
				COSTE UNITARIO TOTAL		33,07
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS						
301.0030	m³		DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN EN MASA DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN EN MASA i/ DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.			
MO00000002	0,0270	h	Capataz	21,98		0,59
MO00000003	0,0550	h	Oficial 1ª	21,51		1,18
MO00000004	0,1090	h	Oficial 2ª	20,84		2,27
Q040006B10	0,0550	h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70		4,55
Q030001A15	0,0550	h	Martillos demolidores hidráulicos. De 1000 kg de masa	7,74		0,43
Q040101C01	0,0550	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48		4,10
Q060204A01	0,1640	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45		14,34
Q160302A01	0,0550	h	Equipo oxicorte	2,70		0,15
Q010000A30	0,0550	h	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01		0,88
%CI0600	0,2849	%	Costes Indirectos	6,00		1,71
				COSTE UNITARIO TOTAL		30,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS						
301.0040	m²		DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUALQUIER TIPO O ESPESOR i/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.			
MO00000002	0,0040	h	Capataz	21,98		0,09
MO00000004	0,0080	h	Oficial 2ª	20,84		0,17
Q040006B10	0,0080	h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70		0,66
Q030001A15	0,0080	h	Martillos demolidores hidráulicos. De 1000 kg de masa	7,74		0,06
Q040101C01	0,0080	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48		0,60
Q060204A01	0,0240	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45		2,10
%CI0600	0,0368	%	Costes Indirectos	6,00		0,22
				COSTE UNITARIO TOTAL		3,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS						

18

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
301.0050	m³	DEMOLICIÓN DE FÁBRICA DE MAMPOSTERÍA DEMOLICIÓN DE FÁBRICA DE MAMPOSTERÍA i/ DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.			
MO00000002	0,0260 h	Capataz	21,98	0,57	
MO00000003	0,0510 h	Oficial 1ª	21,51	1,10	
MO00000004	0,1030 h	Oficial 2ª	20,84	2,15	
Q040201A10	0,0510 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	2,26	
Q030001A10	0,0510 h	Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa	12,87	0,66	
Q040101C01	0,0510 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	3,80	
Q060204A01	0,1540 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	13,47	
%CI0600	0,2401 %	Costes Indirectos	6,00	1,44	
COSTE UNITARIO TOTAL				25,45	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
301.0090	m²	CORTE CON DISCO CORTE CON DISCO i/DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.			
MO00000002	0,4500 h	Capataz	21,98	9,89	
MO00000003	2,7000 h	Oficial 1ª	21,51	58,08	
MO00000004	2,7000 h	Oficial 2ª	20,84	56,27	
Q040101C01	1,8000 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	134,06	
Q060204A01	2,7000 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	236,12	
Q160301A02	2,7000 h	Equipo de máquina de sierra de disco de diamante para cortar	13,59	36,69	
Q030004A01	2,7000 h	Equipo aspiración de polvo	5,58	15,07	
Q010000A30	2,7000 h	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01	43,23	
MT01010001	0,0500 m³	Agua	0,58	0,03	
%CI0600	5,8944 %	Costes Indirectos	6,00	35,37	
COSTE UNITARIO TOTAL				624,81	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					
301.0110	m	DEMOLICIÓN DE BORDILLO DEMOLICIÓN DE BORDILLO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.			
MO00000002	0,0060 h	Capataz	21,98	0,13	
MO00000004	0,0510 h	Oficial 2ª	20,84	1,06	
Q040201A10	0,0260 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	1,15	
Q030001A10	0,0260 h	Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa	12,87	0,33	
Q060204A01	0,0770 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	6,73	
Q040101C01	0,0260 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	1,94	
%CI0600	0,1134 %	Costes Indirectos	6,00	0,68	
COSTE UNITARIO TOTAL				12,02	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con DOS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
301.0120	m	LEVANTAMIENTO DE VALLAS METÁLICAS LEVANTAMIENTO DE VALLAS METÁLICAS i/ DESMONTAJE, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.			
MO00000002	0,0030 h	Capataz	21,98	0,07	
MO00000003	0,0150 h	Oficial 1ª	21,51	0,32	
MO00000004	0,0300 h	Oficial 2ª	20,84	0,63	
Q040201A10	0,0150 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,67	
Q060200A01	0,0300 h	Camión. Con caja fija. Para 10 t	44,95	1,35	
Q160302A01	0,0300 h	Equipo oxicorte	2,70	0,08	
Q010000A30	0,0300 h	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01	0,48	
%CI0600	0,0360 %	Costes Indirectos	6,00	0,22	
COSTE UNITARIO TOTAL				3,82	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
301.0140	m²cm	FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE i/ CARGA, BARRIDO, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE EMPLEO Y/O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.			
MO00000002	0,0004 h	Capataz	21,98	0,01	
MO00000004	0,0020 h	Oficial 2ª	20,84	0,04	
Q060202A01	0,0031 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,22	
Q090600A15	0,0010 h	Fresadora. De 2000 mm anchura y 297 kW de potencia	157,49	0,16	
Q040201A10	0,0010 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,04	
Q100003A05	0,0002 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	0,02	
%CI0600	0,0049 %	Costes Indirectos	6,00	0,03	
COSTE UNITARIO TOTAL				0,52	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
308.0020	m	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO SÓNICO DE ACERO ROSCADO 2" Y 2,3 MM DE ESPESOR INLCUSO P.P. DE MANGUITOS Y TAPONES PARA SU ASEG SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO SÓNICO DE ACERO ROSCADO 2" Y 2,3 MM DE ESPESOR INLCUSO P.P. DE MANGUITOS Y TAPONES PARA SU ASEGURAR SU ESTANQUEIDAD, COMPLETAMENTE FIJADO A LA ARMADURA DEL PILOTE			
MO00000002	0,0100 h	Capataz	21,98	0,22	
MO00000003	0,0200 h	Oficial 1ª	21,51	0,43	
MO00000004	0,0200 h	Oficial 2ª	20,84	0,42	
Q130105A01	0,0200 h	Grupo de soldadura para tubos de 300 Amperios	2,03	0,04	
MT13010005	1,0000 m	Tubo sónico de acero roscado 2" y 2,3 mm de espesor	3,80	3,80	
%CI0600	0,0491 %	Costes Indirectos	6,00	0,29	
COSTE UNITARIO TOTAL				5,20	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN				
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
308.0040	ud	ENSAYO POR "CROSS-HOLE" ULTRASÓNICO (3 TUBOS, 3 DIAGRAFÍAS POR PILOTE) HASTA 20 m DE PROFUNDIDAD ENSAYO DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL POR "CROSS-HOLE" ULTRASÓNICO DE PILOTE INSTRUMENTADO CON TRES (3) TUBOS (3 DIAGRAFÍAS POR PILOTE) HASTA 20 m DE PROFUNDIDAD.		
MT14010420	1,0000 ud	Ensayo por "cross-hole" ultrasónico (3 tubos, 3 diagrafiass por pilote) hasta 20 m de profundidad	47,17	47,17
%CI0600	0,4717 %	Costes Indirectos	6,00	2,83
COSTE UNITARIO TOTAL				50,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS				
320.0010	m³	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 5 km O ACOPIO DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABALLEROS.		
MO00000002	0,0007 h	Capataz	21,98	0,02
MO00000004	0,0030 h	Oficial 2ª	20,84	0,06
Q040006B10	0,0060 h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	0,50
Q060204A01	0,0203 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	1,78
%CI0600	0,0236 %	Costes Indirectos	6,00	0,14
COSTE UNITARIO TOTAL				2,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
320.0020	m³	EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS SIN EXPLOSIVOS EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS (TIPO EXCAVADORA O SIMILAR) SIN EXPLOSIVOS i/ AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEOS DE DESPRENDIMIENTOS, FORMACIÓN, Y PERFILADO DE CUNETAS, REFINO DE TALUDES, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 5 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.		
MO00000002	0,0004 h	Capataz	21,98	0,01
MO00000004	0,0019 h	Oficial 2ª	20,84	0,04
Q040005C05	0,0038 h	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	129,02	0,49
Q060204A01	0,0194 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	1,70
%CI0600	0,0224 %	Costes Indirectos	6,00	0,13
COSTE UNITARIO TOTAL				2,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN				
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
321.0010	m³	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEOS DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 5 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.		
MO00000002	0,0019 h	Capataz	21,98	0,04
MO00000004	0,0167 h	Oficial 2ª	20,84	0,35
Q040006B10	0,0167 h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	1,38
Q060204A01	0,0330 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	2,89
Q020001A10	0,0167 h	Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kW de potencia	1,05	0,02
MT01100321	0,0267 kg	Puntas 20 x 100	7,84	0,21
MT01120046	0,0080 m³	Madera de pino para entibaciones	179,01	1,43
%CI0600	0,0632 %	Costes Indirectos	6,00	0,38
COSTE UNITARIO TOTAL				6,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS				
321.0020	m³	EXCAVACIÓN MANUAL EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO EXCAVACIÓN MANUAL EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 5 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.		
MO00000002	0,0500 h	Capataz	21,98	1,10
MO00000004	1,4000 h	Oficial 2ª	20,84	29,18
Q040201A10	0,0500 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	2,22
Q060202A01	0,1500 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	10,83
Q020001A10	0,2500 h	Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kW de potencia	1,05	0,26
MT01100321	0,0267 kg	Puntas 20 x 100	7,84	0,21
MT01120046	0,0080 m³	Madera de pino para entibaciones	179,01	1,43
%CI0600	0,4523 %	Costes Indirectos	6,00	2,71
COSTE UNITARIO TOTAL				47,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
330.0020	m³	TERRAPLÉN O PEDRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN TERRAPLÉN O PEDRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES TOTALMENTE TERMINADO. (EN CASO DE QUE LOS MATERIALES SEAN PROVISTOS POR LA ADMINISTRACIÓN, SE PAGARÁ, SI PROCEDE, EL SUPLEMENTO DE TRANSPORTE POR LA DISTANCIA ADICIONAL).			
MO00000002	0,0006 h	Capataz	21,98	0,01	
MO00000004	0,0027 h	Oficial 2ª	20,84	0,06	
Q040401B01	0,0027 h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	0,26	
Q040601B01	0,0027 h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	0,22	
Q050202C01	0,0054 h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa	50,62	0,27	
Q090201B01	0,0009 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	0,07	
MT01010001	0,2500 m³	Agua	0,58	0,15	
%CI0600	0,0104 %	Costes Indirectos	6,00	0,06	
COSTE UNITARIO TOTAL				1,10	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS					
330.0030	m³	TERRAPLÉN O PEDRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO TERRAPLÉN O PEDRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRÉSTAMO, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES CON P.P. DE SOBREALCHOS S/PG-3, COMPLETAMENTE TERMINADO i/ MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMO Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 2 km.			
MO00000002	0,0007 h	Capataz	21,98	0,02	
MO00000004	0,0032 h	Oficial 2ª	20,84	0,07	
Q040401B01	0,0032 h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	0,30	
Q040601B01	0,0032 h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	0,26	
Q050202C01	0,0063 h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa	50,62	0,32	
Q090201B01	0,0011 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	0,09	
Q060204A01	0,0133 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	1,16	
MT01010001	0,2500 m³	Agua	0,58	0,15	
MT01030200	1,0000 m³	Canon material de préstamos	2,00	2,00	
%CI0600	0,0437 %	Costes Indirectos	6,00	0,26	
COSTE UNITARIO TOTAL				4,63	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
330.0035	m³	TERRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIAL PROCEDENTE DE CANTERA TERRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIAL PROCEDENTE DE CANTERA, EXTENDIDO, HUMECTADO, NIVELADO Y COMPACTADO, INCLUSO P.P. DE SOBREALCHOS S/PG-3, COMPLETAMENTE TERMINADO i/ MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMO Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 5 km, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES.			
MO00000002	0,0007 h	Capataz	21,98	0,02	
MO00000004	0,0030 h	Oficial 2ª	20,84	0,06	
Q040401B01	0,0061 h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	0,58	
Q040601B01	0,0030 h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	0,24	
Q050202C01	0,0061 h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa	50,62	0,31	
Q090201B01	0,0010 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	0,08	
Q060204A01	0,0240 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	2,10	
MT01010001	0,2500 m³	Agua	0,58	0,15	
MT01030201	1,0000 m³	Canon material de cantera	4,00	4,00	
%CI0600	0,0754 %	Costes Indirectos	6,00	0,45	
COSTE UNITARIO TOTAL				7,99	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
330.0055	m³	SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE YACIMIENTO GRANULAR O CANTERA PARA FORMACION DE EXPLANADA SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE YACIMIENTO GRANULAR O CANTERA PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN Y EN FONDO DE DESMONTE i/ CANON DE CANTERA, EXCAVACIÓN DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 5 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES.			
MO00000002	0,0011 h	Capataz	21,98	0,02	
MO00000004	0,0090 h	Oficial 2ª	20,84	0,19	
Q040601B01	0,0090 h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	0,72	
Q050202C01	0,0090 h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa	50,62	0,46	
Q090201B01	0,0014 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	0,11	
Q060204A01	0,0240 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	2,10	
MT01010001	0,2500 m³	Agua	0,58	0,15	
MT01030209	1,0000 m³	Canon suelo seleccionado de cantera	4,95	4,95	
%CI0600	0,0870 %	Costes Indirectos	6,00	0,52	
COSTE UNITARIO TOTAL				9,22	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
332.0040	m³	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN DE LA TRAZA RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).			
MO00000002	0,0051 h	Capataz	21,98	0,11	
MO00000004	0,0457 h	Oficial 2ª	20,84	0,95	
Q040201A10	0,0229 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	1,02	
Q050000A15	0,0457 h	Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes. De 1000 kg de masa	9,37	0,43	
Q090201B01	0,0076 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	0,61	
MT01010001	0,2500 m³	Agua	0,58	0,15	
%CI0600	0,0327 %	Costes Indirectos	6,00	0,20	
COSTE UNITARIO TOTAL				3,47	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
417.0050	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 315 mm TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 315mm SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 cm DE ESPESOR, RELLENO CON ARENA HASTA 25 cm POR ENCIMA DEL TUBO CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO. SIN INCLUIR EXCAVACIÓN.			
MO00000002	0,0200 h	Capataz	21,98	0,44	
MO00000003	0,0400 h	Oficial 1ª	21,51	0,86	
MO00000004	0,0700 h	Oficial 2ª	20,84	1,46	
Q040201A01	0,0200 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	0,82	
MT10010021	1,0000 m	Tubo de PVC de diámetro 315 mm	14,63	14,63	
MT01030001	0,2700 m³	Arena silícea de 0 a 5 mm	19,77	5,34	
%CI0600	0,2355 %	Costes Indirectos	6,00	1,41	
COSTE UNITARIO TOTAL				24,96	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
424.0010	m	TUBO DE PVC RANURADO DE DIÁMETRO 110 mm TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 110 RANURADO SOBRE CAMA DE ARENA DE 10cm DE ESPESOR REVESTIDO CON GEOTEXTIL Y RELLENO CON GRAVA FILTRANTE HASTA 25cm POR ENCIMA DEL TUBO Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO. EXCLUIDO EXCAVACIÓN EN ZANJA.			
MO00000002	0,0200 h	Capataz	21,98	0,44	
MO00000003	0,0400 h	Oficial 1ª	21,51	0,86	
MO00000004	0,0700 h	Oficial 2ª	20,84	1,46	
Q040201A01	0,0200 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	0,82	
MT10010046	1,0000 m	Tubo ranurado de PVC Ø 110 mm	3,68	3,68	
MT01030020	0,1300 m³	Grava silícea de 20 a 40 mm	11,00	1,43	
MT05050001	2,0500 m²	Suministro de geotextil no tejido tipo 1	1,25	2,56	
COSTE UNITARIO TOTAL				11,25	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
430.0090	ud	TAPA DE ACERO, TIPO REJILLA PARA ARQUETA, I/SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN. TAPA DE ACERO, TIPO REJILLA PARA ARQUETA, I/SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN.			
MO00000002	0,0040 h	Capataz	21,98	0,09	
MO00000003	0,0200 h	Oficial 1ª	21,51	0,43	
MO00000004	0,0400 h	Oficial 2ª	20,84	0,83	
MT10030015	1,0500 m²	Rejilla acero sistema tramex, incluso anclajes	51,70	54,29	
%CI0600	0,5564 %	Costes Indirectos	6,00	3,34	
COSTE UNITARIO TOTAL				58,98	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
510.0010	m³	ZAHORRA ZAHORRA i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDA SOBRE PERFIL TEÓRICO.			
MO00000002	0,0120 h	Capataz	21,98	0,26	
MO00000004	0,0240 h	Oficial 2ª	20,84	0,50	
Q050202C01	0,0120 h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa	50,62	0,61	
Q090201B01	0,0120 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	0,97	
Q060202A01	0,0720 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	5,20	
Q090100A02	0,0120 h	Extendidora automotriz de áridos, con sistema automático de nivelación y tolva de descarga	91,34	1,10	
MT01030041	2,2000 t	Zahorra	7,50	16,50	
MT01010001	0,2000 m³	Agua	0,58	0,12	
%CI0600	0,2526 %	Costes Indirectos	6,00	1,52	
COSTE UNITARIO TOTAL				26,78	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
530.0020	t	EMULSIÓN C50BF4 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN EMULSIÓN C50BF4 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.			
MO00000002	0,1200 h	Capataz	21,98	2,64	
MO00000004	0,9600 h	Oficial 2ª	20,84	20,01	
Q090201B05	0,2400 h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego. Para una cantidad de 10000 litros	88,03	21,13	
Q100003A05	0,1200 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	13,15	
MT07010090	1,0000 t	Emulsión bituminosa tipo C50BF4 IMP	406,62	406,62	
%CI0600	4,6355 %	Costes Indirectos	6,00	27,81	
COSTE UNITARIO TOTAL				491,36	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS					
531.0020	t	EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.			
MO00000002	0,2400 h	Capataz	21,98	5,28	
MO00000004	1,9200 h	Oficial 2ª	20,84	40,01	
Q090201B05	0,4800 h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego. Para una cantidad de 10000 litros	88,03	42,25	
Q100003A05	0,2400 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	26,29	
MT07010050	1,0000 t	Emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH / C60B3 CUR	475,00	475,00	
%CI0600	5,8883 %	Costes Indirectos	6,00	35,33	
COSTE UNITARIO TOTAL				624,16	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
542.0010	t	MBC TIPO AC16 SURF S, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 SURF S, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.			
MO00000002	0,0129 h	Capataz	21,98	0,28	
MO00000003	0,0514 h	Oficial 1ª	21,51	1,11	
MO00000004	0,0514 h	Oficial 2ª	20,84	1,07	
Q040101C01	0,0129 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,96	
Q090301A01	0,0129 h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinua móvil. De 160 t/h de producción	395,22	5,10	
Q060202A01	0,0972 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	7,02	
Q090401A01	0,0129 h	Extendidora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble támpor hasta 7,5 m	90,91	1,17	
Q050205B01	0,0129 h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tandem. De 10 t de masa	51,54	0,66	
Q050102A01	0,0129 h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado	54,88	0,71	
MT01030116	0,4465 t	Árido de machaqueo tamaño 0/6 para capa de rodadura	10,33	4,61	
MT01030117	0,3900 t	Árido de machaqueo tamaño 6/12 para capa de rodadura	12,29	4,79	
MT01030118	0,1140 t	Árido de machaqueo tamaño 12/20 para capa de rodadura	12,29	1,40	
%CI0600	0,2888 %	Costes Indirectos	6,00	1,73	
COSTE UNITARIO TOTAL				30,61	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					
542.0060	t	MBC TIPO AC22 BIN D, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN D, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.			
MO00000002	0,0129 h	Capataz	21,98	0,28	
MO00000003	0,0514 h	Oficial 1ª	21,51	1,11	
MO00000004	0,0514 h	Oficial 2ª	20,84	1,07	
Q040101C01	0,0129 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,96	
Q090301A01	0,0129 h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinua móvil. De 160 t/h de producción	395,22	5,10	
Q060202A01	0,0972 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	7,02	
Q090401A01	0,0129 h	Extendidora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble támpor hasta 7,5 m	90,91	1,17	
Q050205B01	0,0129 h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tandem. De 10 t de masa	51,54	0,66	
Q050102A01	0,0129 h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado	54,88	0,71	
MT01030112	0,5700 t	Árido de machaqueo tamaño 0/6 para mezclas bituminosas	10,33	5,89	
MT01030113	0,1900 t	Árido de machaqueo tamaño 6/12 para mezclas bituminosas	10,05	1,91	
MT01030114	0,1520 t	Árido de machaqueo tamaño 12/20 para mezclas bituminosas	10,05	1,53	
MT01030115	0,0380 t	Árido de machaqueo tamaño 20/40 para mezclas bituminosas	9,72	0,37	
%CI0600	0,2778 %	Costes Indirectos	6,00	1,67	
COSTE UNITARIO TOTAL				29,45	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
600.0010	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD, CON CARACTERÍSTICAS DE DUCTILIDAD MEJORADAS ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 B O B 500 C, CON CARACTERÍSTICAS DE DUCTILIDAD MEJORADAS, COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.			
MO00000002	0,0010 h	Capataz	21,98	0,02	
MO00000003	0,0060 h	Oficial 1ª	21,51	0,13	
MO00000004	0,0060 h	Oficial 2ª	20,84	0,13	
Q060202A01	0,0010 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,07	
Q160202A01	0,0050 h	Dobladora 35 mm de diámetro	6,61	0,03	
Q160201A01	0,0050 h	Cizalla eléctrica de 35 mm de diámetro	8,38	0,04	
MT01100005	0,0100 kg	Alambre de atar recocido Ø 1,3 mm	1,36	0,01	
MT01110005	1,3000 kg	Acero corrugado B 500 SD, con características de ductilidad mejoradas, en barras	1,22	1,59	
%CI0600	0,0202 %	Costes Indirectos	6,00	0,12	
COSTE UNITARIO TOTAL				2,14	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS					
601.0010	kg	ACERO ESPECIAL Y 1860 S7 EN CORDONES PARA PRETENSAR DE 16,7 MM DE DIÁMETRO NOMINAL ACERO ESPECIAL Y 1860 S7 EN CORDONES PARA PRETENSAR DE 16,7 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, i/ VAINAS Y TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS, LOS ANCLAJES ACTIVO Y PASIVO, ACOPLADORES, TODAS LAS OPERACIONES Y EQUIPOS DE TESADO, LAS OPERACIONES Y EQUIPOS DE INYECCIÓN, EL SELLADO DE CAJETINES.			
MO00000002	0,0010 h	Capataz	21,98	0,02	
MO00000003	0,0060 h	Oficial 1ª	21,51	0,13	
MO00000004	0,0060 h	Oficial 2ª	20,84	0,13	
Q140000A01	0,0010 h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 20 t	88,62	0,09	
Q081200A01	0,0040 h	Equipo de tesado	31,45	0,13	
Q030603A01	0,0040 h	Inyectoras hidráulicas (con grupo). De 120 litros/minuto	33,02	0,13	
MT01050030	0,0020 t	Lechada de cemento para inyectar	82,03	0,16	
MT03010005	1,0500 kg	Acero especial Y 1860 S7 en cordones para pretensar de 16,7 mm de diámetro nominal	1,81	1,90	
MT01100900	1,0000 ud	P.P. de vainas, anclajes activo y pasivo, acopladores y todos los accesorios necesarios	1,94	1,94	
%CI0600	0,0463 %	Costes Indirectos	6,00	0,28	
COSTE UNITARIO TOTAL				4,91	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
610.0010N	m³	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-15 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-15 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.			
MO00000002	0,0100 h	Capataz	21,98	0,22	
MO00000003	0,0300 h	Oficial 1ª	21,51	0,65	
MO00000004	0,0400 h	Oficial 2ª	20,84	0,83	
Q081100A05	0,1300 h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,44	0,06	
Q081101A10	0,1300 h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	1,36	0,18	
Q080702C01	0,0150 h	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma. Para una producción de 60 m³/h. Con pluma de 42 m	190,85	2,86	
MT01060001	1,0500 m³	Hormigón de limpieza C12/C15 para cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	82,74	86,88	
%CI0600	0,9168 %	Costes Indirectos	6,00	5,50	
COSTE UNITARIO TOTAL				97,18	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS					
610.0020	m³	HORMIGÓN HM-20 HORMIGÓN HM-20 VERTIDO, VIBRADO Y TOTALMENTE COLOCADO.			
MO00000002	0,0260 h	Capataz	21,98	0,57	
MO00000003	0,0510 h	Oficial 1ª	21,51	1,10	
MO00000004	0,0610 h	Oficial 2ª	20,84	1,27	
Q081100A05	0,1300 h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,44	0,06	
Q081101A10	0,1300 h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	1,36	0,18	
Q080702C01	0,0150 h	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma. Para una producción de 60 m³/h. Con pluma de 42 m	190,85	2,86	
MT01060015	1,0500 m³	Hormigón C20/25 de cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	72,13	75,74	
%CI0600	0,8178 %	Costes Indirectos	6,00	4,91	
COSTE UNITARIO TOTAL				86,69	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
610.0030	m³	HORMIGÓN HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS HORMIGÓN HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.			
MO00000002	0,0450 h	Capataz	21,98	0,99	
MO00000003	0,2000 h	Oficial 1ª	21,51	4,30	
MO00000004	0,2500 h	Oficial 2ª	20,84	5,21	
Q081100A05	0,1500 h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,44	0,07	
Q081101A10	0,1500 h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	1,36	0,20	
Q080702C01	0,0220 h	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma. Para una producción de 60 m³/h. Con pluma de 42 m	190,85	4,20	
MT01060045	1,0500 m³	Hormigón C25/30 de cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	75,36	79,13	
%CI0600	0,9410 %	Costes Indirectos	6,00	5,65	
COSTE UNITARIO TOTAL				99,75	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
610.0050	m³	HORMIGÓN HA-25 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS HORMIGÓN HA-25 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.			
MO00000002	0,0520 h	Capataz	21,98	1,14	
MO00000003	0,2300 h	Oficial 1ª	21,51	4,95	
MO00000004	0,2880 h	Oficial 2ª	20,84	6,00	
Q081100A05	0,1730 h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,44	0,08	
Q081101A10	0,1730 h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	1,36	0,24	
Q080702C01	0,0360 h	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma. Para una producción de 60 m³/h. Con pluma de 42 m	190,85	6,87	
MT01060045	1,0500 m³	Hormigón C25/30 de cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	75,36	79,13	
%CI0600	0,9841 %	Costes Indirectos	6,00	5,90	
COSTE UNITARIO TOTAL				104,31	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
610.0060	m³	HORMIGÓN HA-30 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS HORMIGÓN HA-30 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.			
MO00000002	0,0450 h	Capataz	21,98	0,99	
MO00000003	0,2000 h	Oficial 1ª	21,51	4,30	
MO00000004	0,2500 h	Oficial 2ª	20,84	5,21	
Q081100A05	0,1500 h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,44	0,07	
Q081101A10	0,1500 h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	1,36	0,20	
Q080702C01	0,0220 h	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma. Para una producción de 60 m³/h. Con pluma de 42 m	190,85	4,20	
MT01060050	1,0500 m³	Hormigón C30/37 para cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	83,72	87,91	
%CI0600	1,0288 %	Costes Indirectos	6,00	6,17	
COSTE UNITARIO TOTAL				109,05	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS					
610.0070	m³	HORMIGÓN HA-30 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS HORMIGÓN HA-30 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.			
MO00000002	0,0520 h	Capataz	21,98	1,14	
MO00000003	0,2300 h	Oficial 1ª	21,51	4,95	
MO00000004	0,2880 h	Oficial 2ª	20,84	6,00	
Q081100A05	0,1730 h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,44	0,08	
Q081101A10	0,1730 h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	1,36	0,24	
Q080702C01	0,0360 h	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma. Para una producción de 60 m³/h. Con pluma de 42 m	190,85	6,87	
MT01060050	1,0500 m³	Hormigón C30/37 para cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	83,72	87,91	
%CI0600	1,0719 %	Costes Indirectos	6,00	6,43	
COSTE UNITARIO TOTAL				113,62	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
610.0150	m³	HORMIGÓN PARA PRETENSAR HP-40 HORMIGÓN PARA PRETENSAR HP-40, VIBRADO Y CURADO, TOTALMENTE COLOCADO.			
MO00000002	0,0570 h	Capataz	21,98	1,25	
MO00000003	0,2690 h	Oficial 1ª	21,51	5,79	
MO00000004	0,5380 h	Oficial 2ª	20,84	11,21	
Q081100A05	0,3230 h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,44	0,14	
Q081101A10	0,3230 h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	1,36	0,44	
Q080702C01	0,1080 h	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma. Para una producción de 60 m³/h. Con pluma de 42 m	190,85	20,61	
MT01060056	1,0500 m³	Hormigón C40/50 para cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	90,67	95,20	
%CI0600	1,3464 %	Costes Indirectos	6,00	8,08	
COSTE UNITARIO TOTAL				142,72	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					
610.0200	m³	HORMIGÓN CICLÓPEO PARA RELLENOS HORMIGÓN CICLÓPEO PARA RELLENOS.			
MO00000002	0,0300 h	Capataz	21,98	0,66	
MO00000003	0,0550 h	Oficial 1ª	21,51	1,18	
MO00000004	0,0650 h	Oficial 2ª	20,84	1,35	
Q081100A05	0,1000 h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,44	0,04	
Q081101A10	0,1000 h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	1,36	0,14	
MT01030035	0,7500 m³	Piedra para hormigón ciclópeo de tamaño mínimo 200 mm	8,20	6,15	
MT01060001	1,0500 m³	Hormigón de limpieza C12/C15 para cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	82,74	86,88	
%CI0600	0,9640 %	Costes Indirectos	6,00	5,78	
COSTE UNITARIO TOTAL				102,18	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS					
617.0800	m	PRETIL METÁLICO GALVANIZADO Y TERMOLACADO CLASE CONTENCIÓN ALTA, H3, W4 O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD B PRETIL METÁLICO GALVANIZADO Y TERMOLACADO CON NIVEL DE CONTENCIÓN H3, ANCHURA DE TRABAJO W4 O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD B O INFERIOR i/ ANCLAJES Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.			
MO00000003	0,2000 h	Oficial 1ª	21,51	4,30	
MO00000004	0,8000 h	Oficial 2ª	20,84	16,67	
Q060200A05	0,0500 h	Camión. Con caja fija. Para 16 t	55,87	2,79	
MT09040166	1,0000 m	Pretil metálico galvanizado y termolacado de contención alta H3, índice de severidad B, anchura de trabajo W4	224,64	224,64	
MT09010100	0,1250 ud	Captafaros triangular barrera dos caras h.i.	2,70	0,34	
%CI0600	2,4874 %	Costes Indirectos	6,00	14,92	
COSTE UNITARIO TOTAL				263,66	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
630.3010	m²	PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON CELOSÍA DE HASTA 8 cm DE ESPESOR PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON CELOSÍA DE HASTA 8 cm DE ESPESOR, COMPLETAMENTE EJECUTADA i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN.			
MO00000002	0,0240 h	Capataz	21,98	0,53	
MO00000003	0,1800 h	Oficial 1ª	21,51	3,87	
MO00000004	0,2800 h	Oficial 2ª	20,84	5,84	
Q140000A15	0,1200 h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 80 t	162,09	19,45	
MT03030001	1,0000 m²	Prelosa colaborante de hormigón C25/30 con celosía	51,37	51,37	
%CI0600	0,8106 %	Costes Indirectos	6,00	4,86	
COSTE UNITARIO TOTAL				85,92	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					
671.0060	m	PILOTE DE DIÁMETRO DE 1200 mm (INCLUIDO) CON ENTUBACIÓN RECUPERABLE (HASTA 6 m) HASTA 30 m DE PROFUNDIDAD PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO DE 1200 mm (INCLUIDO) CON ENTUBACIÓN RECUPERABLE (HASTA 6 m) HASTA 30 m DE PROFUNDIDAD i/ CAMISA Y SU RECUPERACIÓN.			
MO00000002	0,1200 h	Capataz	21,98	2,64	
MO00000003	0,3260 h	Oficial 1ª	21,51	7,01	
MO00000004	0,4800 h	Oficial 2ª	20,84	10,00	
Q030202A05	0,2035 h	Máquina integral sobre cadenas para perforación de pilotes con oscilador hidráulico y entubación recuperable. De 150 kNm	290,86	59,19	
Q040201A01	0,0770 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	3,14	
Q060202A01	0,0770 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	5,56	
MT02050001	5,8700 kg	Amortización de acero en camisa recuperable en pilote	0,60	3,52	
%CI0600	0,9106 %	Costes Indirectos	6,00	5,46	
COSTE UNITARIO TOTAL				96,52	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
680.0010	m²	ENCOFRADO OCULTO PLANO ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.			
MO00000002	0,0200 h	Capataz	21,98	0,44	
MO00000003	0,2500 h	Oficial 1ª	21,51	5,38	
MO00000004	0,4000 h	Oficial 2ª	20,84	8,34	
Q140000A01	0,1000 h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 20 t	88,62	8,86	
MT01120001	3,0000 m	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos	0,39	1,17	
MT01120015	3,0000 ud	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,18	0,54	
MT01120005	1,0000 m²	Amortización de tablón de madera de pino de 22 mm plano para 10 usos	1,25	1,25	
MT01120050	0,2000 l	Desencofrante	1,75	0,35	
MT01120040	0,4000 kg	Materiales auxiliares para encofrar	1,25	0,50	
%CI0600	0,2683 %	Costes Indirectos	6,00	1,61	
COSTE UNITARIO TOTAL				28,44	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
680.0030	m²	ENCOFRADO VISTO PLANO ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHIHEMBRADA i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.			
MO00000002	0,0200 h	Capataz	21,98	0,44	
MO00000003	0,2500 h	Oficial 1ª	21,51	5,38	
MO00000004	0,4000 h	Oficial 2ª	20,84	8,34	
Q140000A01	0,1000 h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 20 t	88,62	8,86	
MT01120001	3,0000 m	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos	0,39	1,17	
MT01120015	3,0000 ud	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,18	0,54	
MT01120010	1,0000 m²	Amortización de tablón machihembrado de madera de pino de 22 mm plano para 3 usos	6,41	6,41	
MT01120050	0,2000 l	Desencofrante	1,75	0,35	
MT01120040	0,4000 kg	Materiales auxiliares para encofrar	1,25	0,50	
%CI0600	0,3199 %	Costes Indirectos	6,00	1,92	
COSTE UNITARIO TOTAL				33,91	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
680.0040	m²	ENCOFRADO VISTO CURVO ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.			
MO00000002	0,1000 h	Capataz	21,98	2,20	
MO00000003	0,3500 h	Oficial 1ª	21,51	7,53	
MO00000004	0,5000 h	Oficial 2ª	20,84	10,42	
Q140000A01	0,1500 h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 20 t	88,62	13,29	
MT01120001	3,0000 m	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos	0,39	1,17	
MT01120015	3,0000 ud	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,18	0,54	
MT01120010	1,0000 m²	Amortización de tablón machihembrado de madera de pino de 22 mm plano para 3 usos	6,41	6,41	
MT01120050	0,2000 l	Desencofrante	1,75	0,35	
MT01120040	0,4000 kg	Materiales auxiliares para encofrar	1,25	0,50	
%CI0600	0,4241 %	Costes Indirectos	6,00	2,54	
COSTE UNITARIO TOTAL				44,95	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
680.1000	ud	EQUIPO Y MEDIOS AUXILIARES PILOTES HASTA 1200 mm TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DEL EQUIPO Y MEDIOS AUXILIARES PARA EJECUCIÓN DE PILOTES DE DIÁMETRO HASTA 1200 mm.			
Q190101A01	1,0000 ud	Transporte, montaje y retirada del equipo y medios auxiliares para ejecución de pilotes de diámetro hasta 1200 mm.	7.547,17	7.547,17	
%CI0600	75,4717 %	Costes Indirectos	6,00	452,83	
COSTE UNITARIO TOTAL				8.000,00	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL EUROS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
680.1020	ud	EQUIPO Y MEDIOS AUXILIARES PARA CAMBIO ENTRE TAJOS DE PILOTES DE HASTA 1200 mm DISTANCIADOS MÁS DE 2 km CON GÓNDOLA TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DEL EQUIPO Y MEDIOS AUXILIARES PARA CAMBIO ENTRE TAJOS PARA PILOTES HASTA 1200 mm DISTANCIADOS MÁS DE 2 km CON GÓNDOLA.			
Q190101A10	1,0000 ud	Transporte, montaje y retirada del equipo y medios auxiliares para cambio entre tajos para pilotes hasta 1200 mm con góndola.	4.716,98	4.716,98	
%CI0600	47,1698 %	Costes Indirectos	6,00	283,02	
COSTE UNITARIO TOTAL				5.000,00	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL EUROS					
681.0010	m³	CIMBRA CUAJADA CIMBRA CUAJADA i/ PROYECTO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, NIVELACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE LA CIMBRA, PRUEBAS DE CARGA, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE, TOTALMENTE TERMINADA Y MONTADA.			
MO00000002	0,0050 h	Capataz	21,98	0,11	
MO00000003	0,0700 h	Oficial 1ª	21,51	1,51	
MO00000004	0,1500 h	Oficial 2ª	20,84	3,13	
Q040007A01	0,0010 h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 7 t de masa	56,72	0,06	
Q140000A01	0,0020 h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 20 t	88,62	0,18	
Q060200A05	0,0130 h	Camión. Con caja fija. Para 16 t	55,87	0,73	
Q050000A05	0,0100 h	Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes. De 400 kg de masa	4,75	0,05	
MT01030041	0,0726 t	Zahorra	7,50	0,54	
MT01120001	0,2000 m	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos	0,39	0,08	
MT01120065	1,0000 m³	Cimbra metálica	5,13	5,13	
%CI0600	0,1152 %	Costes Indirectos	6,00	0,69	
COSTE UNITARIO TOTAL				12,21	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS					
690.0011	m²	IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PUENTES CON POLIUREA IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE MEMBRANA ELÁSTICA DE REVESTIMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN A BASE DE POLIUREAS MODIFICADAS SOBRE IMPRIMACIÓN EPOXY, INCLUSO PREPARACIÓN Y LIMPIEZA DEL SOPORTE, IMPRIMACIÓN, ESPOLVOREOS DE ADHERENCIA Y PROTECCIÓN, MEMBRANA Y CAPA DE PROTECCIÓN FRENTE AL IMPACTO TÉRMICO, COMPLETAMENTE TERMINADA.			
MO00000002	0,0100 h	Capataz	21,98	0,22	
MO00000003	0,2000 h	Oficial 1ª	21,51	4,30	
MO00000004	0,2500 h	Oficial 2ª	20,84	5,21	
Q190100A01	0,2000 h	Equipo de proyección a motor autónomo	12,00	2,40	
Q190100A02	0,2000 h	Equipo de desbastado/microfresado	9,96	1,99	
Q190100A03	0,1000 h	Equipo de chorro aire presión	2,89	0,29	
MT05010003	2,0000 kg	Membrana poliurea híbrida	7,98	15,96	
MT05010004	0,2000 kg	Imprimador epoxídico bicomponente	7,05	1,41	
MT05010005	1,1000 kg	Promotor de adherencia y protección bicomponente	8,15	8,97	
MT05060002	0,2200 kg	Pintura poliuretánica monocomponente	7,25	1,60	
MT01030123	1,0000 kg	Árido silíceo 0,2-0,4 mm	0,28	0,28	
MT05010006	0,3000 kg	Promotor de adherencia monocomponente	7,08	2,12	
%CI0600	0,4475 %	Costes Indirectos	6,00	2,69	
COSTE UNITARIO TOTAL				47,44	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN				
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
690.0032	m	COMPLEMENTO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS DE DILATACIÓN DE ESTRUCTURAS COMPLEMENTO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS DE DILATACIÓN DE ESTRUCTURAS FORMADO POR UNA LÁMINA IMPERMEABILIZANTE FLEXIBLE, COMPUESTA POR POLIETILENO CLOROSULFONADO O CAUCHO DE ETILENO PROPILENO DIENO TIPO M (EPDM) CON ANCHURA SUFICIENTE PARA CUBRIR EL ANCHO DE JUNTA, TOTALMENTE INSTALADA I/P.P. DE OPERACIONES, PERFILES DE ANCLAJE Y MATERIALES AUXILIARES NECESARIOS		IMPORTE
MO00000002	0,0900 h	Capataz	21,98	1,98
MO00000003	0,0900 h	Oficial 1ª	21,51	1,94
MO00000004	0,0900 h	Oficial 2ª	20,84	1,88
Q010302C16	50,1089 h	Medios auxiliares para impermeabilización de estructuras	0,02	1,00
MT05010012	1,0000 m	Lámina EPDM 1,5 mm	30,23	30,23
MT01090002	1,2000 kg	Adhesivo trioxtrópico a base de resinas epoxi	11,81	14,17
%CI0600	0,5120 %	Costes Indirectos	6,00	3,07
COSTE UNITARIO TOTAL				54,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS				
690.0050	m²	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS CON LÁMINA ASFÁLTICA IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS (MUROS, ESTRIBOS, ALETAS?) CON LÁMINA ASFÁLTICA. CONSTITUÍDA POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA, MÍNIMO 0,5 kg/m², BANDA DE REFUERZO ASFÁLTICA COLOCADA EN TODOS LOS ÁNGULOS ADHERIDA CON SOPLETE AL SOPORTE PREVIAMENTE IMPRIMADO (SOLAPES DE 8 cm MÍNIMO); LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÚN ELASTÓMERO ADHERIDA AL SOPORTE CON SOPLETE, LÁMINA DRENANTE FIJADA MECÁNICAMENTE AL SOPORTE (MEDIANTE DISPAROS O FIJACIONES), TUBERÍA DE DRENAJE CORRUGADA Y FLEXIBLE PERFORADA, RELLENO GRANULAR ENVUELTO EN GEOTEXTIL. LISTA PARA VERTER TIERRAS.		
MO00000003	0,1000 h	Oficial 1ª	21,51	2,15
MO00000004	0,5000 h	Oficial 2ª	20,84	10,42
MT07010080	0,0050 t	Emulsión bituminosa tipo C60BF4 imp	439,69	2,20
MT01090010	5,4160 kg	Oxiasfalto en sacos tipo oa 80/25, de aplicación en caliente	1,01	5,47
MT05010001	1,1000 m²	Lámina de impermeabilización de betún asfáltico de 4 kg/m²	4,72	5,19
MT10010075	1,0000 m	Tubo ranurado de PVC Ø 50 mm	0,71	0,71
MT05050001	1,1000 m²	Suministro de geotextil no tejido tipo 1	1,25	1,38
%CI0600	0,2752 %	Costes Indirectos	6,00	1,65
COSTE UNITARIO TOTAL				29,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN				
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
690.0050N	m²	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS CON LÁMINA ASFÁLTICA IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS (MUROS, ESTRIBOS, ALETAS?) CON LÁMINA ASFÁLTICA. CONSTITUÍDA POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA, MÍNIMO 0,5 kg/m², BANDA DE REFUERZO ASFÁLTICA COLOCADA EN TODOS LOS ÁNGULOS ADHERIDA CON SOPLETE AL SOPORTE PREVIAMENTE IMPRIMADO (SOLAPES DE 8 cm MÍNIMO); LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÚN ELASTÓMERO ADHERIDA AL SOPORTE CON SOPLETE, LÁMINA DRENANTE FIJADA MECÁNICAMENTE AL SOPORTE (MEDIANTE DISPAROS O FIJACIONES), TUBERÍA DE DRENAJE CORRUGADA Y FLEXIBLE PERFORADA, RELLENO GRANULAR ENVUELTO EN GEOTEXTIL. LISTA PARA VERTER TIERRAS.		IMPORTE
MO00000003	0,1000 h	Oficial 1ª	21,51	2,15
MO00000004	0,5000 h	Oficial 2ª	20,84	10,42
MT07010080	0,0050 t	Emulsión bituminosa tipo C60BF4 imp	439,69	2,20
MT01090010	5,4160 kg	Oxiasfalto en sacos tipo oa 80/25, de aplicación en caliente	1,01	5,47
MT05010001	1,1000 m²	Lámina de impermeabilización de betún asfáltico de 4 kg/m²	4,72	5,19
MT10010045	1,0000 m	Tubo ranurado de PVC Ø 100 mm	3,12	3,12
MT05050001	1,1000 m²	Suministro de geotextil no tejido tipo 1	1,25	1,38
%CI0600	0,2993 %	Costes Indirectos	6,00	1,80
COSTE UNITARIO TOTAL				31,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS				
690.0080	ud	SUMIDERO DE FUNDICIÓN 200 MM X 200 MM SUMIDERO DE FUNDICIÓN DE 200 X 200 MM. EN TABLERO, INCLUYENDO EL TUBO DE DESAGÜE DE PVC DE 110 MM. DE DIÁMETRO, REJILLA DE FUNDICIÓN Y MARCO PARA LA MISMA, TOTALMENTE COLOCADO.		
MO00000003	0,0010 h	Oficial 1ª	21,51	0,02
MO00000004	0,0200 h	Oficial 2ª	20,84	0,42
MT10030007	1,0000 ud	Marco y rejilla f.d. Dn 200 mm	24,00	24,00
MT10030008	1,0000 ud	Sumidero fundición sin rejilla	42,50	42,50
MT10010005	1,0000 m	Tubo de PVC Ø 100 mm	4,08	4,08
%CI0600	0,7102 %	Costes Indirectos	6,00	4,26
COSTE UNITARIO TOTAL				75,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS				
692.0100	dm³	APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO (STANDARD, ANCLADO O GOFRADO) SUSTITUIBLE APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO (STANDARD, ANCLADO O GOFRADO) SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO i/ NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE.		
MO00000002	0,0290 h	Capataz	21,98	0,64
MO00000003	0,1110 h	Oficial 1ª	21,51	2,39
MO00000004	0,2000 h	Oficial 2ª	20,84	4,17
Q140000A01	0,0330 h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 20 t	88,62	2,92
MT01070005	0,0150 m³	Mortero de cemento portland, MCP-5, de dosificación 1:4	77,67	1,17
MT03040275	1,0000 dm²	Neopreno armado para apoyos sustituable	15,85	15,85
%CI0600	0,2714 %	Costes Indirectos	6,00	1,63
COSTE UNITARIO TOTAL				28,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
694.0040	m	JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 mm DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 mm DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA i/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.			
MO00000002	1,2000 h	Capataz	21,98	26,38	
MO00000003	2,2000 h	Oficial 1ª	21,51	47,32	
MO00000004	4,2000 h	Oficial 2ª	20,84	87,53	
Q010302C10	1,8000 h	Compresor transportable con motor diésel. De pistones. Alta presión (1000 a 2000kpa). De 8 m3/minuto de caudal	17,61	31,70	
Q090503A01	1,7000 h	Equipos auxiliares para pavimentación. Cortadora de juntas. Para hormigón. Disco de 450 mm de diámetro	6,21	10,56	
Q030000B01	1,5000 h	Martillo manual picador neumático. De 9 kg de masa	1,07	1,61	
MT05045030	1,0500 m	Junta de dilatación calzada de 100 mm de recorrido máximo	200,85	210,89	
MT05041000	64,0000 kg	Mortero de alta resistencia	0,90	57,60	
MT05041010	0,9000 kg	Resina de adherencia hormigón	13,54	12,19	
MT05041020	42,0000 kg	Mástico bituminoso	0,80	33,60	
MT05041030	7,0000 ud	Anclajes metálicos M14	0,85	5,95	
%CI0600	5,2533 %	Costes Indirectos	6,00	31,52	
COSTE UNITARIO TOTAL				556,85	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
695.0020	ud	REDACCIÓN DE "PROYECTO E INFORME DE PRUEBA DE CARGA" EN PUENTE HIPERESTÁTICO REDACCIÓN DE "PROYECTO E INFORME DE PRUEBA DE CARGA" DESCRIBIENDO LOS MEDIOS EMPLEADOS Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS i/ LA REALIZACIÓN DE LOS CÁLCULOS Y LA DEFINICIÓN DE LOS PLANOS QUE SE CONSIDERE NECESARIO, EN PUENTES HIPERESTÁTICOS			
MT16010010	1,0000 ud	Redacción de "proyecto e informe de prueba de carga" en puente hiperestático	3.136,53	3.136,53	
%CI0600	31,3653 %	Costes Indirectos	6,00	188,19	
COSTE UNITARIO TOTAL				3.324,72	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					
695.0080	ud	REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE HIPERESTÁTICO DE HASTA 4 VANOS DE LUZ MÁXIMA <= 40 m REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE HIPERESTÁTICO DE HASTA 4 VANOS DE LUZ MÁXIMA <= 40 m			
MT16010070	1,0000 ud	Realización de prueba de carga en puente hiperestático de hasta 4 vanos de luz máxima <= 40 m	3.333,08	3.333,08	
%CI0600	33,3308 %	Costes Indirectos	6,00	199,98	
COSTE UNITARIO TOTAL				3.533,06	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
695.0120	día	PUESTA A DISPOSICIÓN Y PRESTACIÓN DE SERVICIO DE VEHÍCULO DE SUMINISTRO DE CARGA PUESTA A DISPOSICIÓN Y PRESTACIÓN DE SERVICIO DE VEHÍCULO DE SUMINISTRO DE CARGA			
MT16010110	1,0000 día	Puesta a disposición y prestación de servicio de vehículo de suministro de carga	439,12	439,12	
%CI0600	4,3912 %	Costes Indirectos	6,00	26,35	
COSTE UNITARIO TOTAL				465,47	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
700.0010	m	MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, ANCHO 10 cm MARCA VIAL DE TIPO II (RW), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 10 cm DE ANCHO SIN RESALTES i/ LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).			
MO00000003	0,0020 h	Oficial 1ª	21,51	0,04	
Q100002A05	0,0020 h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,08	
Q100003A01	0,0010 h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	26,87	0,03	
Q040105A01	0,0010 h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03	
MT09060020	0,3000 kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales	0,95	0,29	
MT09060005	0,0500 kg	Microesferas de vidrio	0,82	0,04	
COSTE UNITARIO TOTAL				0,51	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					
700.0100	m	MARCA VIAL AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, ANCHO 10 cm MARCA VIAL TIPO II (RW) DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA DE BASE SOLVENTE, DE 10 cm DE ANCHO i/ LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).			
MO00000003	0,0020 h	Oficial 1ª	21,51	0,04	
Q100002A05	0,0020 h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,08	
Q100003A01	0,0010 h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	26,87	0,03	
Q040105A01	0,0010 h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03	
MT09060015	0,0720 kg	Pintura acrílica amarilla solvente para marcas viales	1,75	0,13	
MT09060005	0,0480 kg	Microesferas de vidrio	0,82	0,04	
COSTE UNITARIO TOTAL				0,35	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
700.0120	m2	MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS			
MO00000003	0,1000 h	Oficial 1ª	21,51	2,15	
Q100002A05	0,1000 h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	3,77	
Q100003A01	0,0010 h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	26,87	0,03	
Q040105A01	0,0010 h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03	
MT09060020	3,0000 kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales	0,95	2,85	
MT09060005	0,4800 kg	Microesferas de vidrio	0,82	0,39	
%CI0600	0,0922 %	Costes Indirectos	6,00	0,55	
COSTE UNITARIO TOTAL				9,77	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
701.0041	ud	SEÑAL TRIANGULAR DE 90 cm DE LADO Y RETRORREFLECTANCIA DE CLASE RA3 SEÑAL TRIANGULAR DE 90 cm DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.			
MO00000003	0,2000 h	Oficial 1ª	21,51	4,30	
MO00000004	1,0000 h	Oficial 2ª	20,84	20,84	
Q040201A01	0,1700 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	6,94	
Q060201A01	0,0500 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
MT01060015	0,2000 m³	Hormigón C20/25 de cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	72,13	14,43	
MT09030019	1,0000 ud	Placa triangular de 90 cm de lado con RA3	96,00	96,00	
MT09070015	4,5000 m	Poste de 100 x 50 x 2 mm	13,04	58,68	
MT09070045	1,0000 ud	Juego de tornillería	2,48	2,48	
%CI0600	2,0657 %	Costes Indirectos	6,00	12,39	
COSTE UNITARIO TOTAL				218,96	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
701.0090	ud	SEÑAL CIRCULAR DE 60 cm DE DIÁMETRO Y RETRORREFLECTANCIA DE CLASE RA3 SEÑAL CIRCULAR DE 60 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.			
MO00000003	0,2000 h	Oficial 1ª	21,51	4,30	
MO00000004	1,0000 h	Oficial 2ª	20,84	20,84	
Q060201A01	0,0500 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
Q040201A01	0,1700 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	6,94	
MT09030090	1,0000 ud	Placa circular de 60 cm de diámetro con RA3	80,00	80,00	
MT09070010	4,5000 m	Poste de 80 x 40 x 2 mm	10,85	48,83	
MT01060015	0,1750 m³	Hormigón C20/25 de cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	72,13	12,62	
MT09070045	1,0000 ud	Juego de tornillería	2,48	2,48	
%CI0600	1,7891 %	Costes Indirectos	6,00	10,73	
COSTE UNITARIO TOTAL				189,64	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
701.0111	ud	SEÑAL OCTOGONAL CON DOBLE APOTEMA DE 60 cm Y RETRORREFLECTANCIA DE CLASE RA3 SEÑAL OCTOGONAL CON DOBLE APOTEMA DE 60 CM, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.			
MO00000003	0,2000 h	Oficial 1ª	21,51	4,30	
MO00000004	1,0000 h	Oficial 2ª	20,84	20,84	
Q060201A01	0,0500 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
Q040201A01	0,1700 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	6,94	
MT01060015	0,1750 m³	Hormigón C20/25 de cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	72,13	12,62	
MT09070015	4,5000 m	Poste de 100 x 50 x 2 mm	13,04	58,68	
MT09030102	1,0000 ud	Placa octogonal con doble apotema de 60 cm y RA3	58,25	58,25	
MT09070045	1,0000 ud	Juego de tornillería	2,48	2,48	
%CI0600	1,6701 %	Costes Indirectos	6,00	10,02	
COSTE UNITARIO TOTAL				177,03	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN					
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
701.0140	ud	SEÑAL CUADRADA DE 90 cm DE LADO Y RETRORREFLECTANCIA DE CLASE RA3 SEÑAL CUADRADA DE 90 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.			
MO00000003	0,2000 h	Oficial 1ª	21,51	4,30	
MO00000004	1,0000 h	Oficial 2ª	20,84	20,84	
Q060201A01	0,0500 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
Q040201A01	0,1700 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	6,94	
MT09030045	1,0000 ud	Placa cuadrada de 90 cm de lado con RA3	123,88	123,88	
MT01060015	0,3240 m³	Hormigón C20/25 de cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	72,13	23,37	
MT09070016	4,5000 m	Poste de 100 x 60 x 3 mm	15,05	67,73	
MT09070045	1,0000 ud	Juego de tornillería	2,48	2,48	
%CI0600	2,5244 %	Costes Indirectos	6,00	15,15	
COSTE UNITARIO TOTAL				267,59	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
701.0240	m²	CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RA3 CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.			
MO00000003	0,2500 h	Oficial 1ª	21,51	5,38	
MO00000004	1,2000 h	Oficial 2ª	20,84	25,01	
Q060201A01	0,0500 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
Q040201A01	0,3000 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	12,24	
MT09050020	1,0000 m²	Cartel de chapa de acero clase RA3	163,46	163,46	
MT01060015	0,6480 m³	Hormigón C20/25 de cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido	72,13	46,74	
MT09070013	8,0000 ud	Poste de 100 x 80 x 3 mm	16,90	135,20	
MT09070045	2,0000 ud	Juego de tornillería	2,48	4,96	
COSTE UNITARIO TOTAL				395,89	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
801.0010	m	JALONAMIENTO CON CINTA PLÁSTICA Y ESTACAS DE MADERA JALONAMIENTO PARA DELIMITACIÓN DE VEGETACIÓN DE INTERÉS, REALIZADO CON CINTA PLÁSTICA Y ESTACAS DE MADERA DE 1,5 m DE ALTURA Y SEPARADAS UNOS 10 m ENTRE SÍ, TOTALMENTE TERMINADO Y DESMANTELAMIENTO FINAL.			
MO00000004	0,0050 h	Oficial 2ª	20,84	0,10	
MT09020015	0,1000 ud	Estaca de madera de 1,5 m de longitud	2,00	0,20	
MT09020020	1,0000 m	Cinta de señalización de obra	0,18	0,18	
%CI0600	0,0048 %	Costes Indirectos	6,00	0,03	
COSTE UNITARIO TOTAL				0,51	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN				
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
801.0060N	m³	EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN CUALQUIER UBICACIÓN ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN CUALQUIER UBICACIÓN.		
MO00000004	0,0150 h	Oficial 2ª	20,84	0,31
Q040201A10	0,0150 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,67
Q060203A01	0,0060 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	0,47
%CI0600	0,0145 %	Costes Indirectos	6,00	0,09
COSTE UNITARIO TOTAL				1,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
801.0130	m²	SIEMBRA CON MEDIOS MANUALES SIEMBRA CON MEDIOS MANUALES, EN UNA PENDIENTE < 30 %, SUPERFICIE < 500 m² i/ EL RULETEADO POSTERIOR Y LA PRIMERA SIEGA.		
MO00000002	0,0100 h	Capataz	21,98	0,22
MO00000004	0,0700 h	Oficial 2ª	20,84	1,46
MT12030001	0,0350 kg	Abono mineral simple, no soluble	0,58	0,02
MT12070010	0,0250 kg	Mezcla siembra manual	4,60	0,12
%CI0600	0,0182 %	Costes Indirectos	6,00	0,11
COSTE UNITARIO TOTAL				1,93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS				
801.0380	ud	RIEGO DE ARBUSTOS RIEGO DE ARBUSTOS MEDIANTE CAMIÓN CISTERNA 8000 l i/ CARGA Y TRANSPORTE DESDE PUNTO DE ABASTECIMIENTO HASTA EL LUGAR DE USO.		
MO00000004	0,0600 h	Oficial 2ª	20,84	1,25
Q090201B01	0,0060 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	0,48
MT01010001	0,0300 m³	Agua	0,58	0,02
%CI0600	0,0175 %	Costes Indirectos	6,00	0,11
COSTE UNITARIO TOTAL				1,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
950.0010	t	CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS, EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS DE EXCAVACIÓN, MEDIANTE MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS DE LOS RESIDUOS Y SU DEPÓSITO EN LA ZONA PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE LA OBRA.		
MO00000004	0,2000 h	Oficial 2ª	20,84	4,17
Q040201A10	0,0300 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	1,33
Q040800A05	0,0200 h	Motovolquetes. De 3.000 kg de carga	32,04	0,64
%CI0600	0,0614 %	Costes Indirectos	6,00	0,37
COSTE UNITARIO TOTAL				6,51
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN				
CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
950.0020	t	GESTIÓN DE RNP NO PÉTREOS CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NO PELIGROSO - RNP- DE CARÁCTER NO PÉTREO (CARTÓN-PAPEL, MADERA, VIDRIO, PLÁSTICOS Y METALES INCLUIDOS ENVASES Y EMBALAJES DE ESTOS MATERIALES ASÍ COMO BIODEGRADABLES DEL DESBROCE) A PLANTA DE VALORIZACIÓN AUTORIZADA POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), A UNA DISTANCIA DE 20 KM., CONSIDERANDO IDA Y VUELTA, EN CAMIONES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA, INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.		
Q040201A10	0,0100 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,44
Q060201A01	0,0500 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90
MT13GR0001	1,0000 t	Canon a planta (RCD no pétreo)	7,00	7,00
%CI0600	0,1034 %	Costes Indirectos	6,00	0,62
COSTE UNITARIO TOTAL				10,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
950.0030	t	GESTIÓN DE RNP PÉTREOS CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NO PELIGROSOS -RNP- DE CARÁCTER PÉTREO (EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS) CONSTITUIDOS POR HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS (O MEZCLA DE ÉSTOS), YESO Y/O MEZCLAS BITUMINOSAS A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), A UNA DISTANCIA DE 20 KM., CONSIDERANDO IDA Y VUELTA, EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.		
Q040201A10	0,0100 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,44
Q060201A01	0,0500 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90
MT13GR0002	1,0000 t	Canon a planta (RCD pétreo)	4,00	4,00
%CI0600	0,0734 %	Costes Indirectos	6,00	0,44
COSTE UNITARIO TOTAL				7,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
950.0040	t	GESTIÓN DE TIERRAS CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE CARÁCTER PÉTREO CONSTITUIDOS POR TIERRAS Y PIEDRAS A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), A UNA DISTANCIA DE 20 KM., CONSIDERANDO IDA Y VUELTA, EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 20 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.			
Q040201A10	0,0100 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,44	
Q060202A01	0,0500 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	3,61	
MT13GR0003	1,0000 t	Canon a planta (tierras)	2,50	2,50	
%CI0600	0,0655 %	Costes Indirectos	6,00	0,39	
COSTE UNITARIO TOTAL					6,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
950.0060	t	CANON GESTIÓN DE RNP NO PÉTREOS CANON DE ENTRADA A PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS NO PÉTREOS. NO SE INCLUYE EL TRANSPORTE.			
MT13GR0001	1,0000 t	Canon a planta (RCD no pétreo)	7,00	7,00	
%CI0600	0,0700 %	Costes Indirectos	6,00	0,42	
COSTE UNITARIO TOTAL					7,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
950.0070	t	CANON GESTIÓN DE RNP PÉTREOS CANON DE ENTRADA A PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS PÉTREOS. NO SE INCLUYE EL TRANSPORTE.			
MT13GR0002	1,0000 t	Canon a planta (RCD pétreo)	4,00	4,00	
%CI0600	0,0400 %	Costes Indirectos	6,00	0,24	
COSTE UNITARIO TOTAL					4,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					
950.0080	t	CANON GESTIÓN DE TIERRAS CANON DE ENTRADA A PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE TIERRAS. NO SE INCLUYE EL TRANSPORTE.			
MT13GR0003	1,0000 t	Canon a planta (tierras)	2,50	2,50	
%CI0600	0,0250 %	Costes Indirectos	6,00	0,15	
COSTE UNITARIO TOTAL					2,65
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ANEJO N°20 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. NORMATIVA.....	2
2. FORMA OPERATIVA.....	2
3. FÓRMULA PROPUESTA.....	2

1. NORMATIVA

Puesto que el plazo de ejecución previsto para las obras objeto del presente Proyecto es de 22 meses, procede la aplicación de una fórmula de revisión de precios, de acuerdo con el Decreto 1359/2011 de fecha 7 de octubre que aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

La Orden Circular 31/2012, incluye instrucciones para la propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

2. FORMA OPERATIVA

De acuerdo con el procedimiento descrito en la citada Orden Circular, la obtención de la fórmula polinómica de revisión de precios se realizará con arreglo a los siguientes procedimientos:

1. El presupuesto de ejecución material del proyecto de construcción se dividirá en clases de obra. Es deseable que estas clases de obra se correspondan como máximo con capítulos o subcapítulos del presupuesto.
2. Se asigna a cada clase de obra los coeficientes de la fórmula polinómica que mejor le corresponde. A estos efectos, se elegirán preferiblemente fórmulas recogidas dentro del Real Decreto 1359/2011, aunque no pertenezcan al primer bloque de fórmulas de carreteras.
3. Se considerará que la fórmula correspondiente al proyecto será la resultante de ponderar las fórmulas correspondientes a cada clase de obra con pesos iguales a las proporciones en que las diferentes clases de obra componen el presupuesto de ejecución material del proyecto.
4. Se buscará, dentro del conjunto de fórmulas tipo recogidas en el Real Decreto 1359/2011, la fórmula tipo más parecida a la obtenida en el tercer paso.
5. Se calculará la diferencia, coeficiente a coeficiente, entre la fórmula tipo elegida en el cuarto paso y la obtenida en el tercer paso.
6. Se considerará que la fórmula tipo adoptada es adecuada si el valor absoluto de ninguna de las diferencias supera las seis centésimas (0.06) respecto de la fórmula obtenida en el tercer paso. Como excepción, se podrá admitir que la pareja de coeficientes correspondientes a

materiales siderúrgicos difiera un máximo de diez centésimas (0.10) en los proyectos en que predominen mucho las estructuras.

3. FÓRMULA PROPUESTA

Operando según se ha descrito, se propone como fórmula de revisión de precios la nº 111 de las que figuran en el cuadro de Fórmulas Tipo Generales de Revisión de Precios, que es adecuada para Obras de Carreteras: "Estructuras de hormigón armado y pretensado".

$$K_t = 0,01A_t / A_0 + 0,05B_t / B_0 + 0,12C_t / C_0 + 0,09E_t / E_0 + 0,01F_t / F_0 + 0,01M_t / M_0 + 0,03P_t / P_0 + 0,01Q_t / Q_0 + 0,08R_t / R_0 + 0,23S_t / S_0 + 0,01T_t / T_0 + 0,35$$

Fórmula tipo nº111:

K_t	=	Coeficiente teórico de revisión para el momento de la ejecución t.
A_0	=	Índice de coste del aluminio en la fecha de la licitación.
A_t	=	Índice de coste del aluminio en el momento de la ejecución t.
B_0	=	Índice de coste de los materiales bituminosas en la fecha de la licitación.
B_t	=	Índice de coste de los materiales bituminosas en el momento de la ejecución t.
C_0	=	Índice de coste del cemento en la fecha de la licitación.
C_t	=	Índice de coste del cemento en el momento de la ejecución t.
E_0	=	Índice de coste de la energía en la fecha de la licitación.
E_t	=	Índice de coste de la energía en la fecha de la ejecución t.
F_0	=	Índice de coste de focos y luminarias en la fecha de la licitación.
F_t	=	Índice de coste de focos y luminarias en la fecha de la ejecución t.
M_0	=	Índice de coste de madera en la fecha de la licitación.
P_t	=	Índice de coste de productos plásticos en la fecha de la ejecución t.
P_0	=	Índice de coste de productos plásticos en la fecha de la licitación.



- Pt = Índice de coste de productos químicos en la fecha de la ejecución t.
- Po = Índice de coste de productos químicos en la fecha de la licitación.
- Rt = Índice de coste de áridos y rocas en la fecha de la ejecución t.
- Ro = Índice de coste de áridos y rocas en la fecha de la licitación.
- St = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la ejecución t.
- So = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación.
- Tt = Índice de coste de materiales electrónicos en la fecha de la ejecución t.
- To = Índice de coste de materiales electrónicos en la fecha de la licitación.

A continuación se incluye el cálculo de los coeficientes de la fórmula de revisión.

CLASE DE OBRA	FÓRMULA PROPUESTA	PRESUPUESTO	%	A	B	C	E	F	M	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Fijo
MOVIMIENTO DE TIERRAS	245	46.520,44	0,03		0,01	0,11	0,15		0,01		0,02		0,22	0,13				0,01	0,34
DRENAJE	511	8.259,02	0,01		0,01	0,06	0,05		0,01	0,05	0,05		0,12	0,08					0,57
FIRMES Y PAVIMENTOS	151	121.860,47	0,08		0,33	0,05	0,14	0,01			0,01	0,01	0,15	0,01					0,29
ESTRUCTURAS Y MUROS	111	1.060.571,18	0,74	0,01	0,05	0,12	0,09	0,01	0,01		0,03	0,01	0,08	0,23	0,01				0,35
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	161	2.394,33	0,00				0,14					0,33		0,01			0,08		0,44
SEÑALIZACIÓN VERTICAL	171	13.234,35	0,01	0,04		0,02	0,02				0,12		0,01	0,5					0,29
DEFENSAS METÁLICAS	172	99.317,81	0,07			0,02	0,03				0,02		0,01	0,73					0,19
PLANTACIONES	711	8.225,01	0,01				0,04			0,11	0,09								0,76
REPOSICIÓN DE ELECTRICIDAD	121	48.826,77	0,03	0,03		0,04	0,06	0,09			0,03		0,03	0,18	0,02	0,22			0,3
REPOSICIÓN DE TELEFONÍA	251	5.078,43	0,00	0,03		0,02	0,02				0,01		0,01	0,08	0,35	0,14			0,34
REPOSICIÓN DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO	561	27.776,56	0,01			0,1	0,05				0,02		0,08	0,28	0,01				0,46
TOTAL		1.442.064,37	0,99																
Coeficientes obtenidos				0,01	0,06	0,10	0,09	0,01	0,01	0,00	0,03	0,01	0,08	0,24	0,01	0,01	0,00	0,00	0,34
Coeficientes de la fórmula 111				0,01	0,05	0,12	0,09	0,01	0,01		0,03	0,01	0,08	0,23	0,01				0,35
Diferencias				0,00	0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	-0,01



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ANEJO Nº21 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DOCUMENTO N° 1
MEMORIA**

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS A EJECUTAR.....	3
1.2. DESCRIPCIÓN PREVENCIÓNISTA DE LA OBRA Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	5
1.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS POR LA SITUACIÓN DE LA OBRA.....	14
1.4. RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES EN OBRA.....	20
2. ENFERMEDADES PROFESIONALES Y SU PREVENCIÓN	23
2.1. ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL PLOMO Y SUS DERIVADOS.....	23
2.2. ENFERMEDADES CAUSADAS POR LAS VIBRACIONES.....	24
2.3. ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL BENZENO Y SUS HOMÓLOGOS.....	24
2.4. LA SORDERA PROFESIONAL.....	24
2.5. LA SILICOSIS.....	25
2.6. LA DERMATOSIS PROFESIONAL.....	25
3. FASES CRÍTICAS PARA LA PREVENCIÓN SEGÚN EL PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA EJECUTADA.....	26
3.1. LOCALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DONDE SE REALIZAN TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES.....	26
3.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN SER EVITADOS.....	26
3.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS NO ELIMINADOS DE CARÁCTER GENERAL EN LA OBRA.....	27
3.4. RELACIÓN NO EXHAUSTIVA DE LOS TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES PARA LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES. ANEXO II RD 1627/97.....	28
4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA E INDIVIDUAL.....	30
4.1. UNIDADES DE OBRA.....	31
4.1.1. Señalización y accesos a la obra.....	31
4.1.2. Movimientos de tierra.....	53
4.1.3. Desmontajes y demoliciones.....	61
4.1.4. Drenaje.....	71
4.1.5. Estructuras.....	73
4.1.6. Firmes y pavimentos.....	105
4.1.7. Ordenación ecológica, estética y paisajística.....	112
4.1.8. Urbanización.....	118
4.1.9. Servicios Afectados.....	129
4.1.10. Limpieza.....	131
4.2. CLASIFICADOS POR EQUIPOS TÉCNICOS.....	136
4.2.1. Medidas generales para toda maquinaria pesada y equipos de trabajo.....	139
4.2.2. Maquinaria de cimentaciones especiales.....	141
4.2.3. Maquinaria de movimiento de tierras.....	144
4.2.4. Maquinarias y equipos de elevación.....	146
4.2.5. Maquinaria y equipos de transporte.....	151
4.2.6. Maquinaria y equipos para manipulación y trabajos de morteros y hormigones.....	153
4.2.7. Maquinaria y equipos extendido de mezclas bituminosas.....	155

4.2.8. Pequeña maquinaria y equipos de obra.....	156
4.3. CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES A USAR EN OBRA.....	174
4.4. CLASIFICADOS POR PROTECCIONES COLECTIVAS.....	185
4.5. RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS.....	202
4.6. VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS PREVISTAS.....	202
5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	204
5.1. PROTECCIÓN AUDITIVA.....	204
5.2. PROTECCIÓN DE LA CABEZA.....	205
5.3. PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS.....	206
5.4. PROTECCIÓN DE LA CARA Y DE LOS OJOS.....	206
5.5. PROTECCIÓN DE MANOS Y BRAZOS.....	208
5.6. PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS.....	209
5.7. PROTECCIÓN RESPIRATORIA.....	210
5.8. VESTUARIO DE PROTECCIÓN.....	211
6. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES.....	213
6.1. PUESTA EN PRÁCTICA.....	213
7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	214
7.1. CÁLCULO MENSUAL DEL NÚMERO DE TRABAJADORES.....	214
7.2. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIO, COMEDOR Y LOCALES DE DESCANSO.....	214
7.3. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES CON MÓDULOS DE PVC.....	215
7.4. DOTACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	216
8. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE COSTRUCCIÓN Y MONTAJE.....	217
9. NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.....	218
10. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA.....	219
10.1. EXIGENCIA DE RECURSOS TÉCNICOS Y MATERIALES A APORTAR POR PARTE DEL EMPRESARIO.....	219
10.1.1. Delegado de prevención.....	219
10.1.2. Funciones y responsabilidades del Coordinador de Seguridad y Salud.....	219
10.1.3. Competencias y Facultades de los delegados de prevención.....	220
10.2. ORGANIGRAMA PREVENTIVO.....	220
11. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.....	222
11.1. PRIMEROS AUXILIOS.....	222
11.2. MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.....	222
11.3. MEDICINA PREVENTIVA.....	222
11.4. EVALUACIÓN DE ACCIDENTADOS.....	222
12. PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES.....	230
12.1. ACTIVIDADES NO PREVISTAS EN EL PRESENTE Y ASESORAMIENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	230
12.2. SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO, DURANTE LA EXPLOTACIÓN DE LA OBRA.....	230

1. INTRODUCCIÓN

Según lo establecido en el artículo 4, epígrafe 2º del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre (modificada por RD 604/2006), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, habrá de elaborarse un Estudio de Seguridad y Salud en aquellos proyectos que cumplan las condiciones siguientes:

- Presupuesto Base de Licitación sea igual o superior a 450.759,08 €.
- Duración máxima estimada superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Volumen de mano de obra estimado superior a 500 jornadas de trabajo (suma de las jornadas de trabajo de todos los trabajadores durante la ejecución de la obra).
- Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El presente proyecto se encuentra incluido en varios de los supuestos previstos en el apartado anterior, por lo que se estima como necesaria la elaboración de un Estudio de Seguridad y Salud.

Este documento sirve para marcar las directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio, conforme se establece en el Art.7 del Real Decreto 1627/1997 (modificada por RD 604/2006). Por esta razón, los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

Dicho Plan de Seguridad facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control de la Dirección Facultativa de las Obras durante la fase de ejecución.

El contratista reflejará en su Plan de Seguridad y Salud la organización preventiva a establecer en obra, así como los procedimientos para dar cumplimiento a sus obligaciones con respecto a la coordinación de actividades empresariales.

El Plan de Seguridad y Salud debe ser revisado y aprobado, en su caso, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. En el caso de la Administraciones Públicas, el

plan con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra se elevará para su aprobación a la Administración Pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las funciones que se le asignan en el párrafo anterior, serán asumidas por la Dirección de Obra.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso constructivo de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra. Quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. Para ello, el Plan de Seguridad y Salud estará en obra a disposición de las distintas partes implicadas. Se considera en este Plan:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal.
- Los trabajos con maquinaria ligera.
- Los primeros auxilios y evacuación de los heridos.

- Los Comités de Seguridad y Salud.
- El libro de incidencias.

La base legal de este Estudio, así como del citado Real Decreto 1627/1997 (modificada por RD 604/2006), es la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y su modificación mediante la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, cuyo desarrollo reglamentario es de aplicación directa al Estudio de Seguridad y Salud, ya que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente, tanto en su redacción como en su posterior cumplimiento. Se concretan en las siguientes:

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (modificada por RD 604/2006).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre Manipulación Manual de Cargas.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre Trabajos con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual, EPI's.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Utilización por los Trabajadores de los Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el R.D. 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Adicionalmente, en la redacción del presente Estudio, tal y como se especifica en el Pliego de Prescripciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por diferentes organismos y entidades, relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, así como Normas UNE e ISO de aplicación.

1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS A EJECUTAR.

En la siguiente tabla se presentan los datos generales del proyecto y del presente Estudio de Seguridad y Salud:

Promotor de la obra:	Servicio de Estudios y Proyectos del Gobierno de Navarra
Ubicación	Municipio de Baztan (Navarra)
Proyecto sobre el que se trabaja:	CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)
Autor del Proyecto:	Ricardo Rico Rubio
Autores del Estudio de Seguridad y Salud:	Eduardo Villar Rodríguez
Presupuesto de Ejecución Material del proyecto:	1.628.984,59 €
Presupuesto de Ejecución Material del estudio de seguridad y salud:	60.776,33€
Plazo para la ejecución de la obra:	22 meses

El Servicio de Estudios y Proyectos del Gobierno de Navarra ha promovido el Proyecto de Construcción del Puente de Conexión de la Variante de Irurita – Elizondo con la NA-8307 (antigua N-121-B), en el término municipal de Baztán (Navarra).

El objeto fundamental del presente proyecto es definir las obras necesarias que permitan la conexión entre el ramal que se corresponde con la carretera NA-4407, que parte de la Variante de Elizondo en la rotonda existente en torno al P.K. 49, con la carretera NA-8307, antigua N-121-B. Para ello, será necesaria la construcción de un puente sobre el río Baztán, una glorieta en la conexión con la carretera NA-8407 y los viales de unión a uno y otro lado del puente.

El tramo objeto del presente Proyecto de Trazado comprende desde el final de la nueva glorieta situada en la carretera NA-4407, pasando por la Plaza de Baztamberri y tras cruzar el río Baztán, hasta la Calle de Santiago o carretera NA-8307, a la que conectará mediante la construcción de una glorieta. La longitud total del trazado será de unos 230 m.

De acuerdo con los condicionantes de partida, se ha adoptado una solución de trazado, considerando los siguientes datos de partida:

- Velocidad de proyecto: 40 km/h.
- Sección tipo formada por una calzada de dos carriles de 3,50 m cada uno, sin arcenes y con aceras de ancho mínimo 2,00 m. En los tramos del vial del margen derecho del río en los que hubiera aparcamientos existentes, se repondrán al menos las mismas plazas. Dicho aparcamiento será en línea con un ancho de 2,00 m.
- Pendientes máximas de la rasante 6 %, garantizando así las condiciones de accesibilidad mínima.

La solución adoptada consiste en la definición del nuevo ramal de penetración a Elizondo mediante la construcción de un nuevo vial, continuación del existente en la Pl. de Baztamberri, en la margen derecha del río. Dicho ramal cruzará el río Baztán mediante un puente de tipología mixta en su vano principal, que, gracias a un acuerdo vertical en su vano principal y las consiguientes adaptaciones del trazado de los viales existentes, llegará a la actual carretera NA-8307 a la que conectará mediante

una glorieta. Esta solución se ha definido de acuerdo con los condicionantes hidráulicos, estructurales y de trazado.

La sección tipo del nuevo vial de penetración mantiene la sección tipo del vial actual, ampliándose, en caso de ser necesario, el ancho de acera.

En la sección tipo del puente se ha previsto el espacio suficiente para el anclaje de los sistemas de contención de vehículos.

En el borde derecho, sin acera, se prevé la instalación de un pretil metálico. En el borde izquierdo se prevé la colocación de un pretil urbano que separe la acera de la calzada y una barandilla en el borde del tablero.

Para garantizar la permeabilidad peatonal entre ambas márgenes del río se ha previsto un itinerario tal que los peatones circulen por la margen izquierda del tablero, habilitando pasos de peatones de conexión con dicha margen a un lado y otro del puente.

En cuanto a las características estructurales, se plantea una solución de puente mixto en su vano principal con luces de 40 y 22 m, de canto variable, siendo el mayor canto en la pila dado que el acuerdo vertical permite ampliarlo respetando los resguardos mínimos hidráulicos.

El vano principal, será de tipología mixta, de cajón metálico y losa de hormigón ejecutada in situ sobre prelosas prefabricadas. Este tipo de tipología permite la colocación del cajón metálico y prelosas prefabricadas desde ambas orillas sin necesidad de realizar cimbrados, islas o cualquier otra instalación auxiliar en la Zona de Dominio Público Hidráulico, salvaguardando así la seguridad en los trabajos y el valor ambiental del propio cauce.

El vano de compensación será de hormigón postesado, para compensar, con su peso, el desequilibrio de luces del tablero. En este caso, se considera viable el cimbrado del tablero por lo que se ha propuesto un tablero de hormigón ejecutado in situ de canto variable. Este tipo de tablero ofrece la posibilidad de reducir cantos respecto a una solución prefabricada, así como proporcionar un canto variable. El tramo metálico se vinculará mediante pretensado al tramo de hormigón, de manera que en situaciones de servicio se mantenga la junta entre materiales comprimida.

Desde el punto de vista paisajístico, dada la singularidad de la estructura y el entorno en que se encuentra, se ha propuesto un acabado en acero autopatinable (corten) para el tramo mixto. Este tipo de acero además ofrece una mayor durabilidad y por tanto menor coste en mantenimiento.

El canto del tablero es de 1,15m en la sección sobre estribos, correspondiente a una relación canto/luz de L/35 aproximadamente, mientras que en la sección sobre pila el canto es de 2.25m, correspondiente a una relación canto/luz de L/17.8 aproximadamente.

1.2. DESCRIPCIÓN PREVENCIÓNISTA DE LA OBRA Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Descripción general de la obra:

Es importante apuntar que el presente ESS recoge solo los trabajos de preparación de terreno y construcciones auxiliares, necesarias para el montaje de los módulos prefabricados, su ensamblaje en obra y acabados e instalaciones finales en obra. Pero no afecta a los procesos industriales de fabricación de los módulos, ni a el transporte y suministro de los mismos, que deberán tratarse dentro del proceso industrial del taller y suministrador, siguiendo con la normativa de prevención de riesgos que le sea de aplicación.

Así pues, la obra constará de las siguientes fases:

- Implantación.
- Reposición de servicios afectados.
- Demoliciones y desmontajes.
- Movimientos de tierras.
- Cimentaciones y estribos de hormigón.
- Montaje de pila y tablero
- Acabados.

- Urbanización e integración ambiental

Demoliciones y desmontajes.

Será necesario realizar el fresado del firme de la carretera existente y la demolición de los elementos de la urbanización, bordillos, acera, etc.

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas pesadas o de elementos prefabricados, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

- Se cortará previamente la circulación de vehículos y peatones.
- No habrá trabajadores realizando trabajos de desmontaje en el mismo vertical.
- Se establecerá un área de seguridad delimitada por cinta de balizamiento.
- Se indicarán claramente las zonas de accesos con carteles indicadores de los requisitos para entrar a la zona de obra.
- No se permitirá el paso a las obras a personas ajenas a las mismas. Para acceder se obligará a cumplir las medidas de seguridad y protección requeridas, y se avisará al personal para que cesen los trabajos hasta que las personas estén fuera de peligro.
- Se adscribirá un Jefe de Equipo para la vigilancia. Previo al desmontaje se verificará que no existen servicios activos (principalmente conducciones de fluidos, líneas eléctricas y gases) afectados.
- Se verificará la necesidad de amarres previos que sean necesarios, con los medios de elevación y descenso, de las piezas a desmontar, con objeto de evitar su desplome incontrolado. Se evitarán sobrecargas, retirando según avance de ejecución el material sobrante, actuando preferiblemente de forma manual, progresiva, continua y controlada.

- Todos los trabajos con riesgo de caída en altura en los que no exista posibilidad de trabajar desde plataforma elevadora o de colocar protecciones colectivas (barandillas o redes) se realizarán con arnés de seguridad anclado a “punto fuerte” y siempre que sea preceptivo, por existir riesgo de caídas, se adoptarán además las medidas necesarias para evitar el acceso a terceros (señalización, información, etc.).
- Está prohibido terminantemente arrojar material desde lo alto.
- El corte, o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan a otras estructuras.
- El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con protecciones auditivas.
- Todos los trabajos deben hacerse desde elementos estables.
- Las cargas no se pasarán por encima de las personas.
- Sanear cada día al finalizar el turno y previamente al inicio de trabajos, todas las zonas con riesgo de desplome.
- Las labores de limpieza y recogida de material desmontado se realizarán coordinándose con las tareas de desmontaje, dando los avisos necesarios.

Se define como demolición la operación de derribo, de todas las construcciones o elementos, que obstaculicen la construcción de la obra o aquéllos otros que sea necesario hacer desaparecer para dar terminada la ejecución de la misma, incluso la retirada de los materiales resultantes a vertedero o a su lugar de empleo o acopio definitivo o provisional.

Se procederá a la demolición de fábricas de hormigón con retroexcavadora con martillo rompedor o martillo manual, se ejecutará el corte de las armaduras, se fragmentarán los escombros en piezas manejables, se retirarán y acopiarán los escombros, y por último se realizará la carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

El método de demolición a emplear será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Director de Obra y sin que dicha aprobación exima de responsabilidad al Contratista.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes.

Las zonas a demoler habrán sido identificadas y marcadas. El elemento objeto de la demolición no estará sometido a la acción de cargas y se verificará la estabilidad del resto de la estructura y elementos de su entorno, que estarán debidamente apuntalados.

- Han de existir planos y procedimientos de levantamiento de firmes y demoliciones aprobados por la Dirección Facultativa.
- Una vez iniciado el levantamiento de firmes se señalarán todos los huecos horizontales.
- Se mantendrá orden y limpieza en la zona de trabajo dejando el paso de operarios libre de obstáculos.
- Se emplearán lonas para el transporte de los materiales procedentes del levantamiento.
- Se colocarán señales y topes para los camiones y se respetarán las limitaciones de pendiente.
- Se limitará la zona de influencia del trabajo de maquinaria pesada impidiendo el acceso a dicha zona al resto de trabajadores
- Se regarán las zonas previas al levantamiento del firme.
- Se acotará la zona en la que se vaya a ejecutar la demolición con vallas de no menos de 2 metros de altura y a una distancia no inferior a 1,5 metros.

- Señalización del cerramiento con luces amarillas intermitentes. También se acotará, colocando vallas y señales de tráfico, la zona de acceso de los vehículos para la retirada de escombros, así como las inmediaciones de la obra.
- El martillo neumático deberá ser utilizado por personal cualificado y dotado de casco de seguridad, botas con puntera y plantilla, auriculares antirruído, gafas de protección, y en su caso de elementos antivibratorios (guantes, cinturón, etc.).
- Cuando exista riesgo de caída a distinto nivel o de altura se utilizará arnés de seguridad anticaída amarrado a un punto de anclaje seguro.
- Utilización por parte de operarios de gafas o pantallas de protección contra impactos.
- La recogida de escombros se realizará preferentemente por medios mecánicos. En caso de tener que hacerse manualmente se realizará por los operarios utilizando “técnicas de levantamiento” y usando guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Se acotarán los accesos a zonas de carga de escombros y materiales.
- Se regarán los escombros y materiales para evitar la producción de polvo.
- Cuando en la zona de trabajo se produce en exceso polvo y no es posible su total eliminación, se utilizan mascarillas.
- Nunca se deben rebosar los bordes de los camiones o contenedores con las cargas de escombros.
- Al final de la jornada todos los tajos quedarán limpios y el escombros acumulado fuera de las zonas de trabajo o tránsito.
- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel y torceduras por pisadas sobre terrenos irregulares o embarrados, se instalarán pasarelas de tabloncillos de madera, de 60 cm. de anchura, para transitar por encima de ellas. Además, los trabajadores deberán utilizar botas de seguridad impermeabilizadas.
- Todos los aparatos eléctricos y conductores deben ser seleccionados, ajustados, instalados, protegidos y mantenidos de acuerdo al trabajo que desempeñen.
- Todos los aparatos eléctricos y conductores deben colocarse y protegerse de tal manera que ninguna persona pueda electrocutarse al tocar intencionadamente alguna parte. Para esto se debe disponer de toma de tierra apropiada, combinada con dispositivos de corte en las máquinas eléctricas.
- Los aparatos de protección eléctrica y las luces de emergencia serán revisadas cada mes por personal cualificado. Por otro lado, los interruptores deben revisarse a diario.
- Todos los accesorios eléctricos estarán protegidos contra el agua y la humedad.
- Las máquinas de trabajo eléctricas pueden tener durante su operación piezas móviles o giratorias desprotegidas. La remoción no autorizada de las cubiertas, su empleo inconveniente, puesta en marcha inadecuada o mantenimiento erróneo pueden poner en peligro la vida o la integridad física, o bien causar daños al equipo.
- Se indicarán claramente las zonas de accesos con carteles indicadores de los requisitos para entrar a la obra.
- No se permitirá el paso a las obras a personas ajenas a las mismas. Para acceder se obligará a cumplir las medidas de seguridad y protección requeridas, y se avisará al personal para que cesen los trabajos hasta que las personas estén fuera de peligro.
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con cascos protectores.
- El personal que trabaje en esta actividad será informado de los riesgos inherentes a la misma y de los riesgos generales de obra, antes del inicio de los trabajos.

Movimiento de tierras.

Se realizarán las excavaciones, los desmontes y terraplenados necesarios para crear los volúmenes, explanadas y ramales definidos en planos.

Se delimitarán las zonas de influencia de los equipos automotores.

Las excavaciones y movimientos de tierra que se realizarán corresponden a la preparación para la cimentación de la pila y estribos, la preparación de la explanada y para la red horizontal de saneamiento y resto de servicios afectados. También se incluye en este apartado la nivelación del terreno para adaptación de las cotas necesarias de urbanizado. Se ejecutará por medios mecánicos hasta la cota de cimentación y de acuerdo con el criterio de la Dirección Facultativa y el estudio geotécnico.

Las tierras que se extraigan serán cargadas inmediatamente y trasladadas a un vertedero autorizado.

En el caso de aflorar aguas, se dispondrán de pozos provisionales de recogida de las mismas y se bombeará al exterior, canalizándolo debidamente. Se adoptarán las medidas de seguridad necesarias para este tipo de trabajos, sin que ello suponga un costo adicional a la Propiedad.

Los criterios generales de actuación serán:

- Se realizarán vallados perimetrales en todo el perímetro de la excavación dejando una zona de seguridad de 2 m (en función de los casos).
- Se señalizará las zonas de acceso de la maquinaria, así como los de personal, separándose ambos caminos en todas las circulaciones de la obra.
- La capacidad portante del terreno, el ángulo de los taludes y otras especificaciones sobre el terreno, se fijarán en el Estudio Geotécnico y además se tendrán en cuenta las indicaciones de la Dirección Facultativa.
- Con carácter general se deberá considerar peligrosa toda excavación que, en terrenos corrientes, alcance una profundidad de 0,80 m y 1,30 m en terrenos consistentes. En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la

estabilidad del mismo. La experiencia en el lugar de ubicación de las obras podrá avalar las características de cortes del terreno.

- El acopio de materiales y las tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrán a distancia no menor de 2 m del borde del corte y alejados de sótanos. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán, así como las paredes de las excavaciones correspondientes.
- En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.
- Se protegerán las excavaciones con barandilla perimetral para evitar posibles accidentes cuando la altura de caída sea igual o superior a 2. Esta barandilla se montará siempre antes de iniciar la excavación, ya que, en ese momento, no existe riesgo de caída a distinto nivel, que aparecerá conforme se vaya profundizando en el terreno. De esta manera, cuando la profundidad (y con ello el riesgo de caída) alcanzara los 2 metros o más, ya se encontraría instalada la barandilla y habremos por lo tanto eliminado el riesgo de caída a distinto nivel durante el montaje de la barandilla.
- Las barandillas que se instalen sobre terreno, principalmente en fase de movimiento de tierras deben cumplir las exigencias generales. En especial y para garantizar la fijación del balaustre al terreno podrán realizarse pequeñas zapatas de hormigón en las que empotrar un cartucho donde finalmente se insertará el balaustre. También podrá optarse por clavar barras de acero corrugado del 16 o del 20, empotradas lo suficiente para fijar por el interior al balaustre. La distancia de la zapata al corte del terreno será al menos de 50 cms., salvo que las pruebas in situ demuestren otra cosa.
- Las excavaciones de altura inferior a 2,00 metros, al menos, se balizarán en todo su perímetro, retranqueando este balizamiento una distancia suficiente para alejar al trabajador del riesgo según cada caso.
- Los extremos de las rampas se delimitarán para evitar el acercamiento de los vehículos. Se separarán un mínimo de 1 metro.

- Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.
- Las zanjas y pozos de más de 1,30 m de profundidad estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen 1 m sobre el nivel superior de corte. Disponiendo una escalera por cada 30 m de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstrucción y correctamente arriostrada transversalmente.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión detallada y minuciosa de las mismas efectuada por el trabajador designado a las tareas de prevención antes de introducirse el personal en las mismas o reanudar los trabajos.
- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, etc.) se procederá de inmediato a su achique en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes o paramentos de tierra.
- Se señalizará la entrada y salida de camiones, existiendo un peón que dirija las maniobras en aquellos casos que, por motivos de circulación, lo hagan aconsejable.
- La velocidad de la maquinaria dentro del recinto de la obra no excederá de 20Km/hora, pudiéndose reducir si la situación lo así lo requiere.
- En cualquier caso, para estos y otros trabajos de movimiento de tierras y excavaciones deben tenerse en cuenta las medidas básicas de seguridad recogidas en este estudio en el apartado de geotécnico.
- Los cortes del terreno deben seguir escrupulosamente las indicaciones del estudio geotécnico, que deberá indicar el ángulo recomendado de corte provisional del terreno. Si no figurase, deberá recabarse de la Propiedad o de la Dirección Facultativa. Se tienen que hacer controles periódicos que se recogerán en un informe específico de nuestro sistema de gestión.
- En cuanto al acercamiento de cargas al corte del terreno, exceptuando las rampas de acceso a los vaciados, como norma general y a falta de otro acuerdo en las reuniones de

coordinación, no debe circular vehículos o acopiarse cargas a menos de una vez la altura de corte si el ángulo de corte es mayor de 60° y media vez si es menor de 60°.

Estabilidad de taludes:

Prestar especial atención a los acercamientos al borde de excavaciones con material pesado se puede producir desestabilización del mismo.

Cortes del terreno / estabilidad:

Hay que asegurar que los cortes del terreno siguen las indicaciones del Estudio Geotécnico.

Estabilidad de taludes / controles:

En los controles diarios del estado de los cortes del terreno, además de verificar la adecuación de los cortes del terreno a las indicaciones del geotécnico, se verificará la estabilidad aparente de los mismos.

Zanjas / estabilidad:

Las zanjas con altura superior a 1,30 deben entibarse. Si a la zona no se tiene que acceder, se podrá sustituir por una señalización y barrera que impida el acceso tanto al interior como a las inmediaciones.

Otras consideraciones a tener en cuenta durante la excavación mediante taludes:

En cuanto a la ejecución de los trabajos, en muros a dos caras, el requisito fundamental es que se pueda realizar la excavación previa cumpliendo la inclinación de talud indicada en el estudio geotécnico, teniendo en cuenta que hay que dejar espacio suficiente para la ejecución del muro. Es decir, el espacio del propio encofrado y de trabajo del trabajador (normalmente 1 metro). Además, en su parte superior, se retranqueará lo necesario para evitar desprendimiento de elementos de la acera.

El talud debe de llegar hasta el nivel de suelo, no basta con realizar un corte vertical hasta 1,30 y después el talud desde ahí.

De igual manera, hay que tener previsto que el talud encaje sin afectar a las aceras.

Las cabezas de los taludes no deben estar sometidas a presión, así pues, no debe circularse por las mismas dentro de una distancia de seguridad (así que convendría plantear la ocupación de aceras y aparcamiento para evitar el paso de vehículos sobre dichas cabezas de talud).

Por todo ello, el contratista deberá realizar un replanteo previo a cualquier movimiento de tierras, de todos los taludes, recogiendo en el mismo todos estos aspectos. Estudiará todos los puntos de la obra y, en caso de que en alguno de ellos no pueda cumplirse con el ángulo de talud especificado y el resto de las normas estudiadas anteriormente, no iniciará la excavación en ese punto e informará a la Dirección Facultativa, para que esta decida la manera de proceder, que podría pasar por una reconsideración del diseño, la forma de ejecución, diseñando un programa de excavación mediante bataches, consulta a geólogo redactor del estudio geotécnico, etc.

En cualquier caso, nunca debe ejecutarse la excavación sin comprobarse que es viable y encaja con la solución técnica recogida en el proyecto u ordenada por la Dirección Facultativa.

Independientemente que se realicen las excavaciones cumpliendo lo indicado en el Estudio Geotécnico, además se cubrirán dichos taludes con redes que protejan el terreno de la degradación y que recojan cualquier pequeño desprendimiento que pudiera producirse, evitando que rueda ladera abajo y golpee a un trabajador.

Por otro lado, al hablar de excavaciones, debemos mencionar también los pozos y zanjas necesarios para la ejecución de cimentaciones y reposición de los servicios. A ellos también les son de aplicación todas estas normas y, cuando su profundidad supere los 1,3 m, deberán considerarse de riesgo y por lo tanto adoptar una de las siguientes medidas preventivas:

- Ejecutarlos dotándolos del ángulo de talud indicado en el estudio geotécnico para el tipo de terrenos en el que se ejecuten.
- Ejecutarlos empleando entibación.

Debido a la dificultad de trabajar con entibaciones, siempre es recomendable que el contratista utilice la opción de excavar dándole talud a las paredes y solo cuando esto no sea posible, utilice la opción de entibaciones.

Montaje de estructura

La cimentación de los estribos y la pila de la estructura se realizará mediante pilotes de hormigón de 1.200 mm de diámetro. Los muros se cimentarán mediante zapatas de hormigón armado

El orden de ejecución de estos elementos se establece en el proyecto de ejecución.

El vano principal, será de tipología mixta, de cajón metálico y losa de hormigón ejecutada in situ sobre prelosas prefabricadas. Este tipo de tipología permite la colocación del cajón metálico y prelosas prefabricadas desde ambas orillas sin necesidad de realizar cimbrados.

Durante el montaje, se tendrán en cuenta ciertos aspectos que la empresa que los suministre, deberá atender en su diseño y fabricación:

- Los despieces serán tales que puedan ser izados con la maquinaria prevista en el proyecto.
- Los módulos se descargan directamente desde el camión hasta su punto de montaje, bien sobre la estructura o sobre otros módulos previamente instalados. Pero, si por algún motivo se acopiaran en obra, estos deberán ser auto estables en su acopio y, en caso de requerir algún tipo de soporte provisional durante el mismo, el fabricante deberá de facilitarlo e informar de sus requisitos y mantenimiento necesario a través de la documentación aportada junto al suministro.
- Cada módulo contará con los puntos de anclaje necesarios para su izado seguro. Dichos puntos estarán claramente identificados y señalizados y en la documentación que el fabricante aporte junto al suministro, vendrán reflejados. En dicha documentación se informará claramente de las cargas transmitidas en cada punto de anclaje, así como de las prevenciones que en su caso pudieran ser necesarias durante el izado.
- En cada módulo existirán puntos de anclaje suficientes y adecuados para la instalación de las líneas de vida que se instalarán durante el montaje para su uso por los trabajadores sobre los módulos.

El proceso de montaje seguro de los módulos prefabricados será el indicado por el fabricante de los mismos. No obstante, el propuesto en este trabajo de seguridad y salud es el siguiente:

- Los trabajos requerirán la presencia de, al menos un Recurso Preventivo, que compruebe la correcta aplicación de los procedimientos de trabajo seguro y del Plan de Seguridad.
- La zona de actuación en vía pública estará señalizada previo al inicio de los trabajos para evitar:
 - o Riesgos a vehículos o peatones.
 - o Cerrarla al paso de vehículos y personal ajeno a los trabajos.
- Para las maniobras en la vía pública, se colocarán tantos señalistas sean necesarios, dotados de ropa de alta visibilidad y señales de mano, para poder dirigir el tráfico y a los peatones y ayudar a los vehículos durante las maniobras sin generar riesgos a terceros.
- La zona de montaje estará señalizada y balizada para que solo el personal que va a ejecutarlo pueda acceder a la misma y, por ejemplo, evitar riesgo de caída a distinto nivel a otros trabajadores, si por la naturaleza del montaje, no existen protecciones colectivas en ese punto y el personal que ejecuta el trabajo tiene que usar arneses anticaídas.
- Previamente al izado de cada módulo se consultará la documentación del mismo, para comprobar los puntos de izado y sus características. Se asegurará que el gruista conoce dicha información.
- Se comprobará que el módulo a izar coincide con el que tiene que montarse, para lo que estos deberán estar clara e inequívocamente identificados.
- Se comprobará la maquinaria y los elementos de izado a utilizar, asegurándose que son adecuados a los requerimientos de cada módulo, así como que se encuentran en buen estado. También se comprobarán los puntos de izado del módulo a instalar, asegurándose que no han sufrido desperfectos durante el viaje.
- Se comprobará que la maquinaria de izado se posiciona en lugar estable y resistente.
- Antes de iniciar el izado, se comprobarán que todos los elementos necesarios para posicionar el módulo en su lugar se encuentran debidamente instalados.

- El módulo contará con, al menos cuerdas guía que ayuden a su correcto posicionamiento sin necesidad que el personal se acerque bajo el mismo durante el izado.
- Los útiles de izado contarán con sus revisiones y notas de cálculo que aseguren son idóneos para el trabajo.

Urbanización e integración ambiental.

Los fertilizantes ejercen a veces una acción química, que cuando son de origen animal pueden transmitir el tétanos, el cólera, la disentería y la tuberculosis.

Las cortadoras de césped pueden lesionar a los operarios sin experiencia u otras personas, especialmente a los niños, que pueden caer debajo de una cortadora en movimiento o por descuido introducir las manos o los pies entre las cuchillas giratorias. El personal ajeno debe mantener una distancia de seguridad y debe prohibirse que los niños manejen tales máquinas.

Las herramientas pueden dar origen a muchos accidentes, por lo que deben mantenerse en buenas condiciones y tirarse cuando ya no sirvan; las herramientas cortantes deben enfundarse cuando no se utilicen. Todos los utensilios deben guardarse cuidadosamente en un lugar adecuado.

La tierra puede contener lombrices, tenias y bacilos de tétanos.

Actuaciones generales en el centro de trabajo.

Se preverá con antelación suficiente, con el fin de establecer zonas bien organizadas y definidas, donde van acopiados los distintos materiales, delimitando cada zona con vallado o en su caso con cinta de balizamiento, poniendo especial atención en la zona donde se almacenen las piezas para la estructura metálica.

Gestión de los acopios de materiales:

Durante el periodo de preparación las empresas intervinientes establecerán una previsión de los suministros necesarios, con el fin de establecer lo siguiente:

- El peso de las cargas a transportar de los vehículos utilizados.
- Los medios de manutención de descarga.
- El gálibo del material transportado
- La frecuencia de aprovisionamiento

Estas diferentes informaciones serán transmitidas al jefe de obra y al recurso preventivo y se adjuntarán como documentación al Archivo de la obra.

En las zonas donde se almacenen materiales paletizados se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

- Se utilizarán preferentemente pallets de madera, reversibles, de dos entradas, sin alas, de 800 x 1.200 mm.
- Los pallets deberían llevar la marca del fabricante y la carga nominal de utilización, expresada en Kilogramos, en caracteres negros.
- No se reutilizarán los pallets de tipo perdido, para ello se marcarán con un letrero alusivo en caracteres negros y desecharse después de utilizadas a fin de evitar posibles errores.
- No se admitirán en la obra cargas paletizadas que no reúnan las siguientes condiciones:
 - o La carga no rebasará las condiciones y perímetro del palet (800 x 1.200 mm).
 - o La altura máxima de la paleta con la carga debería ser de 1.000 mm.
 - o El peso bruto de la paleta y la carga no debería exceder de 700 kg.
 - o La carga se sujetará convenientemente a la paleta por medio de zunchado o empacado.
 - o La sujeción del material se podrá llevar a cabo con flejes de acero o bien de otro material igualmente resistente. El número de flejes vendrá determinado por las dimensiones de las piezas o materiales transportados y para que quede garantizado en cualquier caso la estabilidad de los mismos.

- o Cuando la sujeción se lleve a cabo mediante el empacado de la unidad de carga con polivinilo u otro material, se deberá tener en cuenta la posible rotura del mismo por las aristas de los materiales transportados, el trato duro a que están expuestos en las obras, así como los esfuerzos a que pueden estar sometidos durante la elevación o transporte dentro de las mismas, debiéndose proceder en tales casos a garantizar la estabilidad de la carga mediante un zunchado adicional.
- o Para la elevación o transporte de piezas sueltas tales como ladrillos, baldosas, tejas, inodoros, etc. dispuestos sobre un palet o bandeja de carga y de aquellas cargas paletizadas cuya estabilidad no esté garantizada, se dispondrá en la obra de un cerco o armazón metálico adaptable a la misma de forma automática al procederse a la citada operación. En caso de no disponer del cerco o armazón metálico adaptable a los pallets, se trasvasarán los materiales a un contenedor u otro medio adecuado para proceder a su elevación o transporte.
- o Los materiales a granel envasados en sacos que se eleven o transporten sobre paletas, igualmente deberán sujetarse convenientemente a las mismas o adoptar la solución indicada anteriormente.
- o Los materiales a granel se elevarán o desplazarán mediante bateas, jaulas, carros-jaulas, plataformas, paletas-cajas o contenedores cuyo perímetro esté completamente cercado, no existiendo en el mismo aberturas que permitan el paso de los materiales transportados.
- o Los materiales transportados no deberían sobrepasar el borde superior de la batea o contenedor utilizado.
- o Después de la utilización de las bateas, jaulas, plataformas, paletas y contenedores se deberían inspeccionar para detectar posibles deterioros en los mismos y proceder en consecuencia antes de su reutilización.
- o En las bateas, jaulas o plataformas metálicas deberá tenerse en cuenta la posible corrosión de los elementos que la forman, tomándose las medidas oportunas.

- Cuando las aristas vivas de los materiales transportados puedan dañar los medios de sujeción poniendo en peligro la estabilidad de los mismos, se deberían interponer cantoneras que contrarresten dicho efecto.

En principio no se prevé la instalación de Taller de Ferralla para la elaboración del hierro, la necesaria para la estructura vendrá montada de fábrica. En caso contrario, el contratista deberá reflejar este dato en el Plan de Seguridad y Salud que elabore antes del comienzo de los trabajos.

Se instalarán junto a las casetas, contenedores diferenciados entre sí, para arrojar distintos materiales (madera, plásticos, envases, etc.)

Los productos químicos se almacenarán ellos solos en un recinto cerrado y ventilado (caseta de obra o local cedido por el centro, se definirá al comienzo de la obra)

Para el almacenamiento de los escombros producidos se utilizarán contenedores metálicos colocados en la zona prevista para ello, próxima a la salida de vehículos de obra, para que su eliminación sea más práctica y sencilla.

Se establecerá al comienzo de cada fase, el procedimiento de la limpieza de los tajos. Normalmente serán las propias subcontratas las que, durante la ejecución de los trabajos y al finalizar los mismos realizarán la limpieza de las zonas de trabajo, siendo la contrata principal la encargada de aportar contenedores para facilitar la limpieza. El transporte de estos contenedores y su posterior desocupación correrá a cargo del personal de la contrata principal, que los transportará con transpaleta manual (en el caso de pequeñas pasteras) hasta la zona donde puedan ser cargados con la grúa.

Por último y con el fin de concienciar y lograr una colaboración eficaz por parte de todos los participantes para que la obra esté limpia y ordenada, la contrata principal colocará carteles, con el siguiente contenido o similar, indicando las ventajas de integrar el orden y limpieza en el trabajo:

- El desorden y amontonamiento de escombros o materiales ocasiona tropiezos y ocultan huecos por los que alguien puede caer.
- Se pierde menos tiempo buscando las cosas y "luchando" con los imprevistos

- Se dispone de más tiempo para dedicarlo a dos aspectos fundamentales del trabajo, como son la productividad y la calidad.
- El área del trabajo es un lugar más agradable y cómodo, en vez de un entorno desagradable y peligroso.
- El trabajo es menos pesado.
- Se tiene más espacio cuando el área de trabajo está libre de cosas innecesarias.
- La eficacia será mayor cuando se hacen las cosas de forma ordenada y organizada.
- Siempre recompensa ahorrar tiempo y energía en buscar las cosas "perdidas"

Las empresas que tuvieran contratada la limpieza de los trabajos que ejecuten, deberán garantizar una limpieza adecuada antes de abandonar la zona.

Los trabajos que generen escombros se delimitarán. Se mantendrán lo más limpios posible y se limpiarán antes de permitir la circulación por la zona. El mando de obra del que dependieran esos trabajos coordinará las actuaciones para garantizar el cumplimiento de esta norma.

Las invasiones de la calzada se deberán señalizar y delimitar. Por la noche dispondrán de balizas luminosas.

Instalación eléctrica provisional de obra.

Previo petición a la empresa suministradora, y conforme se especifica en los planos, la compañía suministradora realizará la acometida y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante, dotado con llave de seguridad.

La instalación provisional contará con el "CGMP" Cuadro General de Mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático y de interruptores onnipolares y magnetotérmicos, del cual saldrán los circuitos de alimentación hacia los cuadros secundarios "CS" que a su vez estarán dotados de interruptor general de corte automático e interruptores onnipolares.

Los cuadros y el resto de la instalación provisional de obra serán instalados por empresa homologada.

Periódicamente esta instalación será revisada por personal cualificado y se solucionaran cuantas deficiencias sean encontradas durante estas revisiones.

Instalación de agua potable.

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora, en el punto de acometida grafiado en los planos, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía de aguas.

Almacenamiento y señalización de productos

En los talleres y almacenes, así como cualquier otro lugar grafiado en los planos en los que se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, serán debidamente señalizados, debiendo además cumplir el envasado de los mismos con la normativa de etiquetado de productos.

Con carácter general se deberá:

- Señalizar el local (Peligro de incendio, explosión, radiación, etc.)
- Señalizar la ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Señalizar frente a emergencia (vías de evacuación, salidas, etc.)
- Señalizar visiblemente la prohibición de fumar.
- Señalizar visiblemente la prohibición de utilización de teléfonos móviles (cuando sea necesario).

Acometidas a los servicios sanitarios y comunes.

Los módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes se ubican tal como se especificó anteriormente en los puntos grafiados en los planos. Hasta ellos se procederá a llevar las acometidas de energía eléctrica y de agua, así como se realizará la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

1.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS POR LA SITUACIÓN DE LA OBRA.

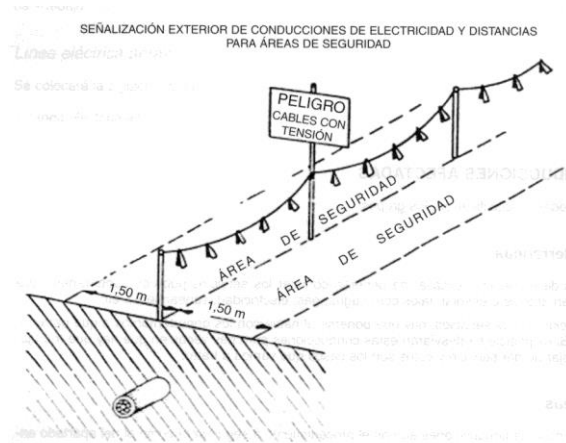
Es de vital importancia el detectar los servicios afectados previamente al comienzo de los trabajos. Se recabará, como norma general, toda la información disponible relativa al trazado de servicios de agua, líneas eléctricas, conducciones de gas, etc.... A priori se observa la posibilidad de encontrarse este tipo de servicios y se incluyen en este estudio en el caso que pudiera existir un error por parte de las compañías suministradoras al proporcionar los planos solicitados.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ENTERRADAS Y DE TELECOMUNICACIONES.

Antes de comenzar los trabajos con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas, es recomendable atender a las siguientes normas.

- Informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable. En caso de duda solicitar información de un supervisor de la Compañía afectada.
- Gestionar antes de ponerse a trabajar con la Compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión.

- No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.
- A medida que los trabajos siguen su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad y colocación de la señalización anteriormente mencionada.
- Informar a la compañía propietaria inmediatamente, si un cable sufre daño. Conservar la calma y alejar a todas las personas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.



De carácter general, en todos los casos, cuando la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará. Se evitará igualmente que pueda ser dañada accidentalmente por maquinaria, herramientas, etc., así como, si el caso lo requiere, obstáculos que impidan el acercamiento.

Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos en el interior de las zanjas, pozos, etc. se tendrá en cuenta, como principales medidas de seguridad, el cumplimiento de las cinco reglas siguientes:

- Descargo de la línea
- Bloqueo contra cualquier alimentación.
- Comprobación de ausencia de tensión
- Puesta a tierra y en cortocircuito.
- Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.

En el caso, de que por motivos necesarios del proceso de ejecución de los trabajos sea necesario el descubrir la línea enterrada, se procederá del siguiente modo:

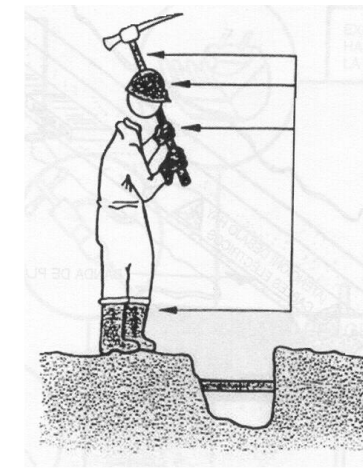
Se podrán dar 2 casos:

1º se conoce perfectamente su trazado y profundidad

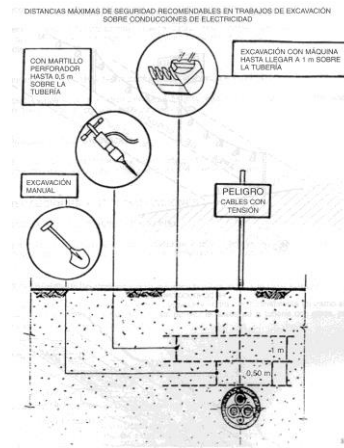
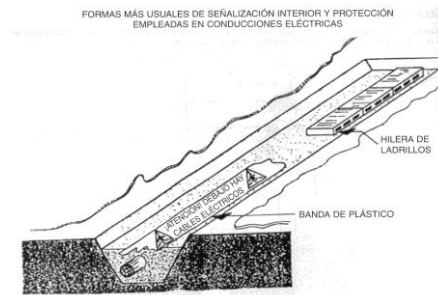
Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo (raras veces) y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m. de la conducción (salvo que previamente, de conformidad con la Compañía propietaria, nos hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

2º no se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección

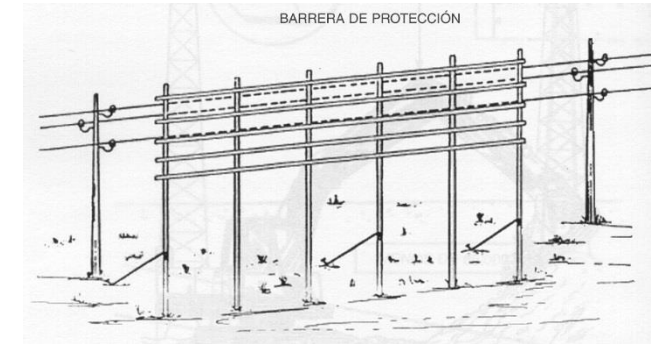
Se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m. de conducción; a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc. y a partir de aquí pala manual



Los trabajadores empleados mantenedores que vayan a realizar estos trabajos (si es el caso), estarán dotados de prendas de protección personal y herramientas aislantes.



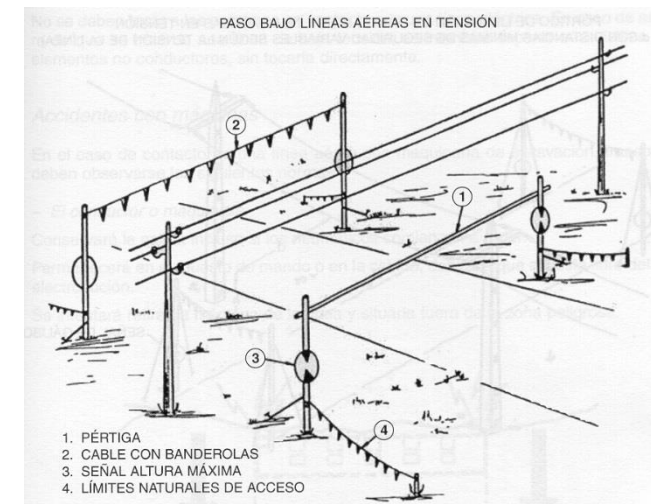
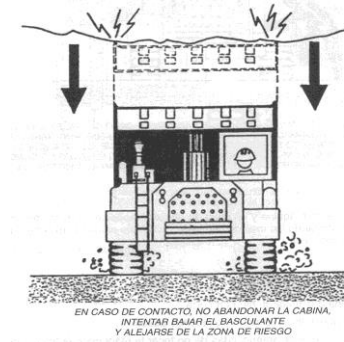
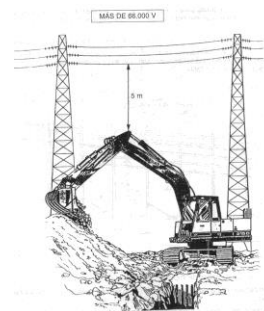
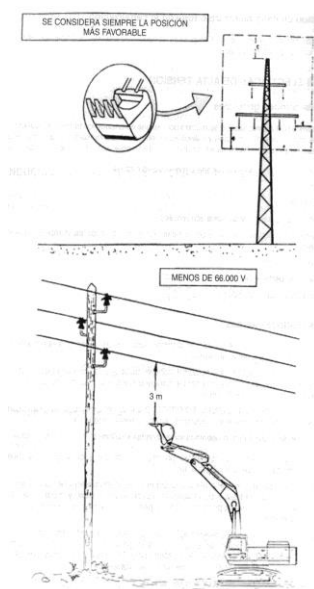
Sistemas de pórticos, gálibos y barreras de protección frente a Líneas eléctrica aéreas.



LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS.

Las obras realizarán el desmantelamiento y soterramiento de una línea eléctrica aérea que interfiere con la traza definida.

A pesar de que en los gráficos la máquina representada es una retroexcavadora, esto es aplicable a todo tipo de maquinaria a utilizar. (camiones, grúa autopropulsada, retroexcavadora, etc.).



Normas básicas para la disposición y manejo de las grúas autopropulsadas. (tanto para operaciones auxiliares para los trabajos de interferencias con servicios afectados, como la puesta en obra para la ejecución de actividades).

Estacionamiento del vehículo de elevación (grúa auto transportada)

La zona en la que se ubicará la grúa permanecerá libre de obstáculos con tiempo de antelación a la llegada de la misma.

En el caso de que se invada la zona de habitual de circulación de peatones se tomarán las medidas necesarias destinadas a evitar la entrada de peatones en dicha zona.

Las maniobras de estacionamiento de la grúa auto transportada serán guiadas por un operario destinado a tal efecto al que se dotará de los elementos necesarios para la realización de estas labores.

La grúa estará correctamente estacionada, atendiendo de manera especial a los siguientes aspectos:

- La grúa estará perfectamente nivelada.
- Todos los gatos hidráulicos destinados a aumentar la base de apoyo de la grúa estarán desplegados en su totalidad.
- Ningún elemento de apoyo de la grúa estará cargando sobre algún elemento que presente debilidad estructural, (tapas de arquetas de hormigón o fundición, zanjas recientemente abiertas o blandones del terreno), recabando de la propiedad del edificio información respecto alguna deficiencia de este estilo.
- Toda la zona de influencia de la grúa auto transportada en sus movimientos estará libre de obstáculos. Además, ningún operario permanecerá en dicha zona, en especial en aquellas en las que el gruista no disponga de visibilidad
- En el caso de que se invada la vía de circulación, se señalizará mediante la colocación de conos de balizamiento.

Eslingado del equipo

Se utilizarán eslingas de tela con el fin de no dañar el bastidor ni elementos del Depósito por el que se realiza la descarga.

Se solicitará al gruista que lleve las especificaciones técnicas de dichas eslingas y se comprobará que cumple con la normativa vigente y con las características mecánicas que se le solicitan, (como referencia y dado que el peso del equipo oscila en torno a los 250-300 kg. no se aceptarán eslingas cuya capacidad mecánica sea inferior a 500 Kg.).

Antes de utilizar estas eslingas, se realizará una comprobación visual de que no presentan ninguna falla ni deshilachadura, es decir, que se encuentra en perfectas condiciones de uso y no han rebasado su fecha de caducidad.

Se amarrará el depósito atendiendo a las indicaciones del gruista, pero de manera especial se vigilará que el mismo no se realice sobre elementos o partes que no presente capacidad mecánica suficiente.

Maniobra de elevación del equipo

Nadie permanecerá bajo la zona de influencia del depósito suspendido.

Las maniobras de elevación serán realizadas por el gruista atendiendo a las indicaciones de la persona destinada a tal efecto (señalista), no existiendo ninguna otra persona que le haga indicaciones.

Todas las maniobras o movimientos se comunicarán mediante un código de señales establecido a tal efecto entre el gruista y su señalista y que no llevará a equívocos a ninguno de ellos.

En el caso de que en la zona de trabajo exista un excesivo nivel de ruido o falta de visibilidad entre el gruista y su señalista de maniobras, esta deficiencia en la comunicación se subsanará mediante la implantación de un sistema de intercomunicadores con el fin de que se pueda establecer una comunicación directa.

La grúa dispondrá, en la medida de lo posible, de elementos sonoros que indiquen ciertas maniobras (subida del equipo, movimiento de marcha atrás etc....)

Accidentes con Máquina

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc.... deben observarse las siguientes normas:

El conductor o maquinista

Conservará la calma incluso si los neumáticos comienzan a arder.

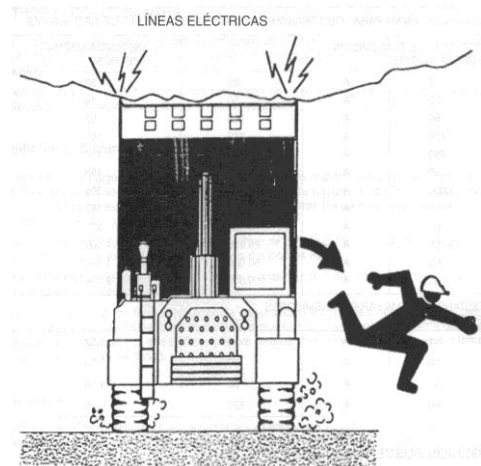
Permanecer en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.

Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.

Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.

No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si descendiese antes, el conductor entra en el circuito línea-aérea-máquina-suelo y está expuesto a electrocutarse.

Si es imposible separar la máquina, y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.



- MODO DE ACTUACION**
1. No tocar la máquina o la línea de caída de tierra.
 2. Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos.
 3. Advertir a las otras personas amenazadas de no tocar la máquina o la línea y de no efectuar actos imprudentes.
 4. Advertir a las personas que se encuentren fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
 5. Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ENTERRADAS Y DE TELECOMUNICACIONES.

A pesar de que a priori, no se afectará a la línea de gas que discurre cerca de la traza, sobre la carretera existente, conviene reflejar las medidas preventivas necesarias:

Actuación en caso de fuga de gas, incendio o explosión

En caso de escape incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la compañía instaladora.

Grupos electrógenos y compresores

En los casos en que haya que emplear grupos electrógenos o compresores, se situarán tan lejos como sea posible de la instalación en servicio, equipando los escapes con rejillas cortafuegos.

Normas:

Estas normas son de obligado cumplimiento para trabajos realizados con conducciones de gas:

- Antes de iniciarse cualquier obra, teniendo en cuenta que durante los trabajos las tuberías estarán en servicio, se deberán extremar las medidas de precaución para evitar que las mismas sufran cualquier desperfecto. Las cotas incluidas en los planos tienen un valor orientativo que debe ser confirmado en campo. Se consultará con la empresa dueña del servicio cualquier duda al respecto.
- Se comunicará la empresa dueña del servicio, el inicio de los trabajos como mínimo con 72 horas de antelación. La empresa dueña del servicio establecerá los condicionantes de trabajo o la supervisión que considere oportuna.
- Durante el desarrollo de los trabajos en las inmediaciones de las tuberías de gas, se prohíbe fumar, hacer fuego o emplear elementos que produzcan chispas.
- Deberá comunicarse a la empresa dueña del servicio, la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación de gas, identificado como tal, o que presumiblemente se crea pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.
- Las tuberías e instalaciones bajo acera no están diseñadas para soportar sobrecarga de maquinaria pesada, por lo que, si han de situarse grúas o circular vehículos sobre las mismas, que pudieran originar daños, deberá ponerse esta circunstancia, en conocimiento la empresa dueña del servicio.
- Caso de ser preciso hacer alguna cata de reconocimiento para comprobación de la ubicación de la instalación de gas, ésta se realizará en presencia de un representante cualificado de la empresa dueña del servicio.

La cata se efectuará con medios manuales, quedando prohibido por razones de seguridad la utilización de medios mecánicos, permitiéndose exclusivamente el uso de martillo mecánico de mano para la rotura del pavimento.

- Se intensificarán las precauciones a 0,40 m sobre la cota estimada de la tubería, o ante la aparición de la malla o banda amarilla de señalización, utilizando para la excavación

exclusivamente medios manuales haciendo incidir la pala sobre el fondo de excavación con un ángulo inferior a 45'.

- Cuando se detecte una fuga, o se perciba olor a gas deben de suspenderse todo tipo de trabajos en el entorno de la instalación y muy especialmente aquellos que supongan la posibilidad de producción de chispa, o fuego. De inmediato se avisará la empresa dueña del servicio, comunicando esta circunstancia.
- Cuando las obras a realizar sean canalizaciones (eléctricas, telefónicas, agua, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación a mantener en todos los casos entre ambas canalizaciones.

Estas distancias deben cumplir lo dispuesto en la diferente normativa de aplicación, tal como el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos, el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y cualquier otro.

Siempre que se produzcan estas circunstancias de cruces y/o paralelismos, debe informarse a la empresa dueña del servicio, para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes.

- Durante la realización de la obra no podrán depositarse materiales en la traza de las instalaciones de gas, que supongan cargas sobre la tubería o dificulten el acceso en caso de emergencia.
- Las tuberías de acero al carbono están protegidas contra la corrosión, mediante un revestimiento aislante y un sistema eléctrico de protección catódica. Para el correcto funcionamiento de esta protección, es de vital importancia la integridad de dicho revestimiento. Se comunicará a la empresa dueña del servicio cualquier daño que se advierta en el mismo.
- En el caso de cruces o paralelismos con una tubería de acero o estructura enterrada propiedad de terceros otra del mismo material propiedad de la empresa dueña del servicio., y con el objeto de controlar posibles interferencias en la protección catódica, en cada punto de cruce o paralelismo se instalará, por parte de la empresa dueña del servicio, los siguientes elementos:
 - Cable conectado a la tubería de gas, mediante especificación técnica de la empresa dueña del servicio.
 - Cable conectado a la tubería de terceros.

- Caja para toma de potencia con la correspondiente placa de fijación, que recogerá los extremos de ambos cables en bornas de latón independientes. Esta caja se instalará aérea o en arqueta, dependiendo que se trate de zona rural o urbana.

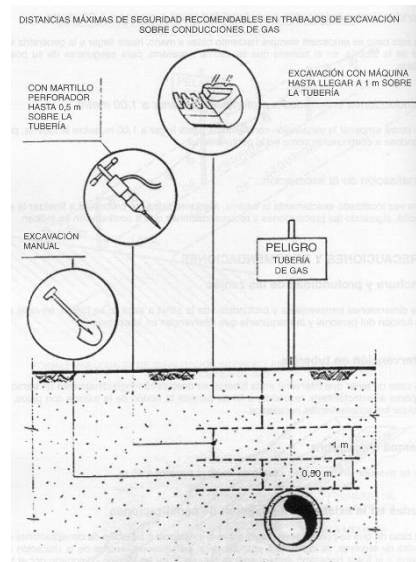
Las instalaciones subterráneas, que hayan quedado total o parcialmente al descubierto, por causa de obra, serán tapadas en todos los casos, en presencia del representante de la empresa dueña del servicio., una vez realizadas las comprobaciones pertinentes. Estas comprobaciones han de extremarse en las tuberías de polietileno y acero.



Los tramos al descubierto de tuberías de acero se protegerán con manta antirroca para evitar desperfectos en el revestimiento, y si por cualquier circunstancia se produjera algún daño en el mismo, debe ser reparado antes de enterrar la canalización. En caso contrario se puede originar un punto de corrosión acelerado, que desembocaría en una perforación de la tubería.

Está prohibida la utilización por parte del personal, de calzado que lleve herrajes metálicos y herramientas manuales metálicas, a fin de evitar la posible formación de chispas al entrar en contacto con elementos metálicos.

El presente gráfico refleja las Distancias mínimas de seguridad recomendables en el trabajo de excavación sobre conducciones de gas.



SERVICIOS DE SANEAMIENTO Y DRENAJE.

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y en consecuencia se suprima el servicio, éstas son:

Identificación

Se solicitarán a los Organismos encargados a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción (se dispondrá en lugar visible, teléfono y dirección de estos Organismos).

Señalización

Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

Recomendaciones en ejecución

- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en

tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por la maquinaria, herramientas, etc.

- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.
- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio si no es con la autorización de la Compañía instaladora.
- No almacenar ningún tipo de material sobre conducción.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

1.4. RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES EN OBRA

La evaluación de riesgos es la base para una gestión activa de la seguridad y salud en el trabajo, de manera que, a partir de un análisis inicial de riesgos, se pueda planificar una acción preventiva y elegir los equipos de trabajo, los materiales y acondicionar los lugares de trabajo con objeto de reducir al mínimo posible el riesgo.

El análisis del riesgo implica la identificación de los diferentes peligros que pueda conllevar la realización de cada actividad de trabajo y la valoración conjunta de la probabilidad de ocurrencia, el daño y sus consecuencias. Así, se estará en condiciones de emitir un juicio acerca de lo más o menos tolerable del riesgo en cuestión. Si de este análisis resulta un riesgo no tolerable deberá controlarse mediante la aplicación de medidas preventivas y de protección apropiadas.

La estimación de la probabilidad de ocurrencia del daño responde a criterios un tanto subjetivos, pudiéndose establecer los siguientes:

- Probabilidad baja (B): el daño ocurre rara vez.
- Probabilidad media (M): los daños ocurren en algunas ocasiones.

- Probabilidad alta (A): los daños ocurren siempre o casi siempre.

En cuanto a las consecuencias, los siguientes ejemplos pueden ayudar a su clasificación:

- Ligeramente dañino (LD): daños superficiales, como cortes, pequeñas magulladuras, irritación de los ojos por polvo, etc., molestias, dolor de cabeza e incomodidad.
- Dañino (D): laceraciones, quemaduras, conmociones, luxaciones, fracturas menores; sordera, dermatitis, asma y otras enfermedades que provoquen incapacidades menores.
- Extremadamente dañino (ED): amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones mortales y enfermedades graves.

A continuación, se expone un cuadro comparativo de los riesgos y las actividades de obra causantes de los mismos:

RIESGOS	ACTIVIDAD DE RIESGO
Origen mecánico	
Golpes	Todas
Caídas de personas al mismo nivel	Todas
Caídas de personas a distinto nivel	Trabajos en altura (andamios y plataformas, grandes estructuras, coronación de taludes, etc.) y excavaciones
Caídas de objetos (herramientas, material, etc.) desde altura	Trabajos en altura (andamios y plataformas, grandes estructuras, coronación de taludes, etc.) y excavaciones
Cortes	Todas, especialmente, en las que se maneje sierras radiales, cuchillos o cualquier herramienta o material cortante (tareas de encofrado, ferrallistas, etc.)
Heridas inciso contusas	Cualquiera en la que se utilice herramientas o material punzante (tareas de encofrado, ferrallistas, etc.)

RIESGOS	ACTIVIDAD DE RIESGO
Proyecciones de material procedente de excavación.	Procesos de hormigonado, puesta en obra del hormigón.
Atropellos y demás accidentes provocados por vehículos	Transporte interno de materiales y por carretera
Aplastamiento por maquinaria	Trabajos con maquinaria pesada (excavaciones, hormigonado, etc.)
Aplastamiento por objetos de gran tamaño	Carga y descarga de material con grúas; puesta en obra de estructuras prefabricadas, manejo de material pesado
Sepultamiento por derrumbamientos o corrimientos de tierras	Trabajos en zanjas, pozos y otras excavaciones
Sepultamiento en operaciones de vertido de materiales	Carga y descarga de camiones (excavaciones, rellenos, escombreras), puesta en obra del hormigón, trabajos en la planta de áridos
Origen eléctrico	
Electrocución por derivaciones en elementos metálicos	Instalaciones eléctricas: iluminación de tajos, instalaciones auxiliares (plantas de machaqueo y hormigón), instalaciones de ventilación.
Incendio por cortocircuito	Instalaciones eléctricas: iluminación de tajos, instalaciones auxiliares (plantas de machaqueo y hormigón), instalaciones de ventilación.
Chispas y quemaduras	Instalaciones eléctricas; labores de soldadura
Radiaciones nocivas	Labores de soldadura
Origen térmico	

RIESGOS	ACTIVIDAD DE RIESGO
Quemaduras por contacto directo con material incandescente	Labores de soldadura
Quemaduras por calor radiante	Labores de soldadura; asfaltado
Salpicaduras de metal fundido	Labores de soldadura
Chispas	Labores de soldadura
Origen físico químico	
Inhalación de gases y vapores tóxicos	Manejo de materiales con componentes volátiles tóxicos (pinturas, disolventes, aditivos, betunes asfálticos, etc.)
Polvo	Trabajos en excavaciones
Humos	Trabajos en lugares poco ventilados
Quemaduras por contacto directo con material corrosivo	Manejo de materiales corrosivos
Ruido	Trabajos en excavaciones, especialmente con maquinaria que precise compresores de aire (martillo neumático, etc.)
Vibraciones	Trabajos con maquinaria pesada y maquinaria accionada por aire comprimido
Dermatitis por polvo y otros agentes agresivos	Manejo de cemento, yeso, cal, etc.
Inundación de excavaciones	Excavaciones para cimentación

2. ENFERMEDADES PROFESIONALES Y SU PREVENCIÓN

Sin menoscabo de la autoridad que corresponde al Médico en esta materia, seguidamente se tratan las enfermedades profesionales que inciden en el colectivo de la construcción en el que se encuadran los trabajos afectados en la ejecución de las obras del presente proyecto.

Se relaciona su nombre, mecanismo de causa o penetración y prevención de dichas enfermedades profesionales. También se indica el tanto por ciento que suponen en el total de las enfermedades profesionales en el año 1983, referido al total de los trabajadores nacionales. Estos datos referidos a dicho colectivo, son los últimos oficialmente publicados por el instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Las más frecuentes son las que siguen: Enfermedades causadas por el plomo y sus derivados, por el benceno y sus homólogos, por vibraciones de los útiles de trabajo, sordera profesional, silicosis y dermatosis profesional.

2.1. ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL PLOMO Y SUS DERIVADOS.

El saturnismo profesional, aunque se encuentra en disminución entre los operarios de los instaladores, debido a la sustitución del plomo y sus derivados, supone en el total nacional un agente importante. En el año 1983, esta causa fue el 9% de las enfermedades profesionales nacionales.

El plomo y sus compuestos son tóxicos y tanto más cuanto más solubles. Entre los elementos industriales más frecuentes se citan los que siguen: El plomo metal y su mineral, aleaciones plomo antimonio, plomo estaño o soldaduras de fontanero, protóxido de plomo o litargirio, el minio y el bióxido y óxido pardo para composición de baterías, la pintura antigua, mino, antioxidantes, colorantes varios como el cromato, el subacetato de plomo y el tetratilo de plomo con antidetonante de las gasolinas, entre otros.

Las puertas de entrada del plomo en el organismo, durante el trabajo, son el aparato digestivo, el respiratorio y la piel.

La acción del plomo en el organismo es como sigue: un gramo de plomo, absorbido de una vez y no expulsado por el vómito, constituye una dosis habitualmente mortal; una dosis diaria de 10 miligramos dará lugar a una intoxicación grave en pocas semanas y, por último, la absorción diaria de 1 miligramo durante largo tiempo es suficiente para causar intoxicación crónica en el adulto normal.

El plomo y sus derivados absorbidos por vía digestiva rápidamente penetran en el organismo. La vía digestiva es la habitual de la intoxicación saturnina. De ahí la importancia de las malas condiciones de higiene. Manipular cigarrillos o alimentos con las manos sucias de plomo y sus derivados son factores que favorecen la ingestión aumentando los riesgos de intoxicación.

El polvo de sales u óxidos, los polvos o los vapores de plomo que llegan a los pulmones por vía respiratoria son íntegramente absorbidos. En la soldadura que contenga plomo, los cortes con soplete de material que contenga plomo o pintura de minio, pueden determinar un peligro de intoxicación.

La penetración del plomo a través de la piel es despreciable. Se puede absorber algo cuando existen excoriaciones o lesiones cutáneas. Hay que tener cuidado cuando las manos del operario estén sucias del metal y sirven de vehículo intermedio en las intoxicaciones digestivas.

El plomo ejerce su acción tóxica sobre la sangre, los riñones y el sistema nervioso. La senectud, alcoholismo y, en general, todos los estados que tienden a disminuir el valor funcional del hígado y de los riñones son factores que predisponen al saturnismo.

La prevención reporta medidas de protección médica, normas de higiene individual y protección técnica.

La protección médica se inicia con el reconocimiento previo y se sigue en los periódicos. No siendo todos igualmente sensibles, es preciso descubrir los predispuestos. Los reconocimientos periódicos aseguran el diagnóstico precoz del saturnismo.

Entre las normas de higiene individual se citan las que siguen: Uso reglamentario de prendas protectoras como guantes o mascarillas, aseo adecuado, así como prohibición de comer, beber y fumar en ciertos locales tales como locales de baterías.

La protección técnica, evitando la formación de polvos o vapores tóxicos y su disminución en todo lo posible, el reemplazo del plomo y sus compuestos por sucedáneos no tóxicos, como ya está sucediendo con las actuales pinturas de protección antioxidantes de tipo sintético.

2.2. ENFERMEDADES CAUSADAS POR LAS VIBRACIONES.

Las enfermedades causadas por las vibraciones de los útiles de trabajo fueron en el año 1983 el 1,6% de las enfermedades profesionales totales nacionales. La prevención médica se consigue mediante el reconocimiento previo y los periódicos. La protección profesional se obtiene montando dispositivos antivibratorios en las máquinas y útiles que aminoren y absorban las vibraciones.

2.3. ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL BENCENO Y SUS HOMÓLOGOS.

Las enfermedades causadas por el benceno y sus homólogos se encuentran en franca regresión. Debido a la peligrosidad de los elementos que los contienen, son siempre manipulados por medio de aparatos y recipientes completamente cerrados. En el año 1983 no se registró oficialmente ningún caso originado por estos agentes. No obstante, por su importancia, se da alguna noción de su toxicidad, acción y prevención.

Su toxicidad puede penetrar tanto por vía digestiva, ingestión accidental, como por vía pulmonar (inhalación de vapores). La segunda es más peligrosa.

La inhalación de vapores de benzol a dosis fuertes, superior a 20 ó 30 mg por litro, determina fenómenos de excitación nerviosa que evoluciona hacia un estado depresivo con dolores de cabeza, vértigos y vómitos. Si la exposición persiste, los fenómenos se agravan dando lugar a una pérdida de conciencia, acompañada de trastornos respiratorios y circulatorios a menudo mortales.

La fase crónica se caracteriza como sigue: Trastornos digestivos ligeros, trastornos nerviosos acompañados de calambres, hormigueos, embotamiento y finalmente aparecen trastornos sanguíneos como hemorragias nasales, gingivales y gástricas.

La prevención médica se consigue mediante los reconocimientos previos y periódicos. La prevención del benzolismo profesional se consigue con una protección eficaz contra los vapores y los contactos con los hidrocarburos aromáticos, realizando su empleo actual en aparatos rigurosamente cerrados y prohibición absoluta de lavarse las manos con disolventes benzólicos.

2.4. LA SORDERA PROFESIONAL.

La sordera profesional fue en el citado año 1983 el 1,1% de las enfermedades profesionales.

Al principio, la sordera puede afectar al laberinto del oído siendo, generalmente, una sordera de tonos agudos y peligrosa porque no se entera el trabajador. Esta sordera se establece cuando comienza el trabajo, recuperándose el oído cuando deja de trabajar, durante el reposo.

Las etapas de la sordera profesional son tres:

- El primer período dura un mes, período de adaptación. El obrero a los quince o veinte días de incorporarse al trabajo comienza a notar los síntomas. Hay cambios en su capacidad intelectual, de comprensión; siente fatiga, está nervioso, no rinde. Al cabo de un mes, se siente bien. Trabaja sin molestias, se ha adaptado por completo. La sordera en este período es transitoria.
- Segundo período, de latencia total. Esta sordera puede ser reversible aún si se le separa de medio ruidoso. Este estado hay que descubrirlo por la exploración.
- Tercer período, de latencia subtotal. El operario no oye la voz cuchicheada y es variable de unos individuos a otros. Después de este período aparece la sordera completa. No se oye la voz cuchicheada y aparecen sensaciones extrañas y zumbidos, no se perciben los agudos ni los sobreagudos. Está instalada la sordera profesional.

Las causas pueden ser individuales, susceptibilidad individual y; otro factor, a partir de los cuarenta años, es menor la capacidad de audición, lo que indica que, por lo tanto, ya hay causa fisiológica en el operario.

El ambiente influye. Si el sonido sobrepasa los 90 decibelios es nocivo. Todo sonido agudo es capaz de lesionar con más facilidad que los sonidos graves, y uno que actúa continuamente es menos nocivo que otro que lo hace intermitentemente.

No hay medicación para curar ni retroceder la sordera profesional.

Hay tres formas de lucha contra el ruido:

- Procurando disminuirlo en lo posible mediante el diseño de las máquinas.
- Seleccionando individuos que puedan soportarlos mejor.
- Protección individual mediante protectores auditivos que disminuyan la intensidad.

2.5. LA SILICOSIS.

La silicosis es una enfermedad profesional que se caracteriza por una fibrosis pulmonar, difusa, progresiva e irreversible.

La silicosis del año 1983 supuso el 0,8% de las enfermedades profesionales.

La causa es respirar polvo que contiene sílice libre como cuarzo, arena, granito o pórfido. Es factor principal la predisposición individual del operario y sensibilidad al polvo silicótico debido, por ejemplo, a afecciones pulmonares anteriores.

Los primeros síntomas se observan radiológicamente. Esta fase puede durar de dos a diez años, según el tiempo de exposición al riesgo y la densidad del polvo inhalado. Sobreviene luego la fase clínica caracterizada por la aparición de sensación de ahogo y fatiga al hacer esfuerzo, todo ello con buen estado general.

La insuficiencia respiratoria es la mayor manifestación de la silicosis y repercute seriamente sobre la aptitud para el trabajo. El enfermo no puede realizar esfuerzos, incluso al andar deprisa o subir una cuesta. Cuando la enfermedad está avanzada no puede dormir si no es con la cabeza levantada unos treinta centímetros y aparece tos seca y dolor en el pecho.

La prevención tiene por objeto descubrir el riesgo y neutralizarlo, por ejemplo, con riegos de agua. También con vigilancia médica.

La protección individual se obtiene con mascarilla antipolvo.

2.6. LA DERMATOSIS PROFESIONAL.

Los agentes causantes de la dermatosis profesional se elevan a más de trescientos. Son de naturaleza química, física, vegetal o microbiana. También se produce por la acción directa de agentes irritantes sobre la piel como materias cáusticas, ácidos, bases fuertes y otros productos alcalinos.

Constituye, la dermatosis profesional, la enfermedad profesional más extendida. En el ya reseñado año 1983 constituyó el 48% de las enfermedades profesionales nacionales.

Su prevención consiste, en primer lugar, en identificar el producto causante de la enfermedad. Hay que cuidar la limpieza de máquinas y útiles, así como de las manos y cuerpo por medio del aseo.

La protección se centra en buscar la supresión del contacto mediante guantes y usando, para el trabajo, monos o buzos adecuadamente cerrados y ajustados. La curación se realiza mediante pomadas o medicación adecuada.

3. FASES CRÍTICAS PARA LA PREVENCIÓN SEGÚN EL PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA EJECUTADA.

A la vista del plan de ejecución de obra segura, del gráfico de contratación mensual, así como de las características técnicas de la obra, se define el siguiente diagrama crítico de riesgos, como consecuencia, de que cada fase de esta obra posee sus riesgos específicos tal y como queda reflejado en el apartado correspondiente. Cuando dos o más actividades de obra coinciden, los riesgos potenciales que se generan son distintos, se agravan por coincidir vertical y temporalmente, alcanzando valores superiores a la suma de los riesgos de las fases coincidentes.

Teniendo presente esto y que todo el proceso de producción es peligroso en sí mismo, se destacan las siguientes fases globales especialmente peligrosas en sí mismas, y más aún cuando coinciden entre sí.

3.1. LOCALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DONDE SE REALIZAN TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES.

SEÑALIZACIÓN DE OBRAS.

Señalización provisional de tráfico - Señalización vertical

Cierre de obra con vallado provisional

Señalización provisional de obra

MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Excavación en zanjas

Excavación en desmonte

DESMONTAJES Y DEMOLICIONES

Retirada de señales y mobiliario urbano

Demoliciones.

ESTRUCTURAS

Pilotes

Estructura de hormigón

Estructura metálica

FIRMES Y PAVIMENTOS

Fresado

Zahorras

Mezclas bituminosas

ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

Revegetación y plantaciones.

URBANIZACIÓN

Repavimentaciones

Señalización

Colocación mobiliario urbano

LIMPIEZA

Limpieza final de obra

3.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN SER EVITADOS.

En este trabajo, se consideran riesgos evitados los siguientes:

- Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se han eliminado mediante el estudio preventivo del plan de ejecución de obra.
- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.
- Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, que se han resuelto mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.
- Se omite el prolijo listado por ser inoperante para la prevención de riesgos laborales, pues por la aplicación de este trabajo ya no existen.

Se dividirán estos riesgos entre energías de la obra y unidades de obra.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS NO ELIMINADOS DE CARÁCTER GENERAL EN LA OBRA.

En este apartado se enumeran los riesgos laborales que no pueden predecirse y en consecuencia ser eliminados, ya que se corresponden con el caso fortuito, la casualidad o se trata de riesgos inherentes a la naturaleza humana.

Ingestión de bebidas alcohólicas:

Aunque está prohibido tomar bebidas alcohólicas en el recinto de la obra, no se puede evitar la ingestión de las mismas en las horas de no trabajo (almuerzo, comidas, etc.). Las medidas preventivas serán: el encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación o signo extraño del personal de la obra, obligándoles si fuera necesario el abandono de la misma.

Ingestión e inhalación de drogas y otras sustancias estupefacientes:

Está prohibido cualquier tipo de droga blandas o duras ingeridas por cualquier medio en el recinto de la obra. No se puede evitar la ingestión de las mismas en las horas de no trabajo (desayuno, almuerzo, comidas, etc.). Las medidas preventivas serán: el encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación o signo extraño del personal de la obra, obligándoles si fuera necesario el abandono de la misma.

Uso de teléfonos móviles:

Está prohibido el uso de los teléfonos móviles en el recinto de la obra. No se puede evitar que los trabajadores dispongan de un móvil y reciban llamadas en situaciones críticas (manipulando maquinaria, por ejemplo). Las medidas preventivas serán: el encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación del personal de la obra en la que se sospeche que pueden hacer uso de los teléfonos, obligándoles si fuera necesario el abandono de la misma.

Fumar en el recinto de la obra:

Está prohibido fumar en el recinto de la obra. No se puede evitar que los trabajadores puedan fumar, en situaciones críticas (manipulando maquinaria, por ejemplo) o en lugares prohibidos. Las medidas preventivas serán: el encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación del personal de la obra

en la que se sospeche que pueden fumar (controlando colillas o restos de paquetes), obligándoles si fuera necesario el abandono de la misma.

Caídas de personas al mismo nivel:

El riesgo de caer al mismo nivel nunca puede ser evitado, puesto que las personas por propia naturaleza realizan movimientos, posturas, comportamientos, etc. que en cualquier situación (en el trabajo y fuera del trabajo) pueden sufrir una caída: el encargado de la obra deberá extremar las medidas de "Limpieza y orden en la obra", con el objeto de que una situación imprevista de una caída, no origine riesgos añadidos.

Insolaciones:

Durante la ejecución de la obra los trabajadores, en muchos momentos, se encuentran expuestos al sol (cimentación, estructura, etc.). La reacción de las personas frente al sol es muy variada, ya que depende del estado, edad, naturaleza física, situación temporal de la persona, trabajo realizado, etc. Esta exposición puede producir a determinadas personas mareos, afecciones en la piel, etc.

Las medidas preventivas serán las siguientes:

- Organizar los trabajos en las distintas zonas de la obra para evitar en lo máximo posible llevar el recorrido normal del sol.
- Utilizar la ropa de trabajo obligatoria y filtros solares si la exposición al sol es muy continuada.
- Cambiar el personal, si existen varios, en los tajos cada cierto tiempo.

Carga de combustible:

La carga de combustible se hará con el motor parado y en frío, sin fuma porque está prohibido y sin arrancar el vehículo repostado hasta haber cerrado el tapón del depósito del combustible.

Acciones provocadas por el personal de difícil control antes de haberse realizado:

- Se prohíbe a todo el personal, la salida de la zona de ocupación de la obra.

- Se prohíbe encender fuego para cualquier uso.
- Se prohíbe la quema de matorrales, cartonajes, papeles o restos vegetales.
- Se prohíbe arrojar objetos en combustión, así como arrojar o abandonar sobre el terreno cualquier tipo de material combustible: papeles, plásticos, vidrios o cualquier otro tipo de residuo o basura.
- Se prohíbe provocar daños medioambientales de cualquier naturaleza tanto en la obra como en sus inmediaciones, en especial vertiendo o esparciendo residuos (sólidos o líquidos) de cualquier naturaleza.

3.4. RELACIÓN NO EXHAUSTIVA DE LOS TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES PARA LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES. ANEXO II RD 1627/97

- 1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
- 2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
- 3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
- 4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- 5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- 6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.

- 7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
- 8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- 9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
- 10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.	No procede.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.	No procede.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.	No procede.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.	Montaje de estructura metálica de la estructura

RIESGOS GRAVES	PROYECTO
1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.	Trabajos de montaje de la estructura en altura.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.	No se prevén en función del proyecto.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.	No está previsto en proyecto.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.	No está previsto en proyecto.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.	No procede.
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.	No están previstos en el proyecto.

4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA E INDIVIDUAL.

En este apartado se han tenido en cuenta las actividades que se van a desarrollar en obra describiéndose el tipo de trabajo, identificándose los riesgos, indicando las medidas preventivas, así como las protecciones colectivas, individuales a utilizar.

En este trabajo, se consideran riesgos existentes en la obra, pero resueltos mediante la prevención contenida en este trabajo el listado siguiente:

1. Caídas de personas a distinto nivel
2. Caída de personas al mismo nivel
3. Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
4. Caídas de objetos en manipulación
5. Caídas de objetos desprendidos
6. Pisadas sobre objetos
7. Choques contra objetos inmóviles
8. Choques contra objetos móviles
9. Golpes por objetos o herramientas
10. Proyección de fragmentos o partículas
11. Atrapamiento por o entre objetos
12. Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
13. Sobreesfuerzos
14. Exposición a temperaturas ambientales extremas
15. Contactos térmicos

16. Exposición a contactos eléctricos
17. Exposición a sustancias nocivas
18. Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas
19. Exposición a radiaciones
20. Explosiones
21. Incendios
22. Accidentes causados por seres vivos
23. Atropellos o golpes con vehículos
24. Patologías no traumáticas
25. "In itinere"

Cada uno de los 25 epígrafes de la lista precedente surge de la estadística considerada en el "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales"; tiene su desarrollo en función de la peculiaridad de cada actividad de obra, medios auxiliares y máquinas utilizadas, en combinación con los oficios presentes en la obra y las protecciones colectivas a montar para eliminar los riesgos. Estas especificaciones, aparecen en el anexo de "identificación de riesgos y valoración de la eficacia de las protecciones dentro de este mismo trabajo. Están dentro de los listados de riesgos seguidos de la forma en la que se han considerado.

4.1. UNIDADES DE OBRA

4.1.1. Señalización y accesos a la obra.

4.1.1.1. Señalización provisional de tráfico - Señalización vertical

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se consideran incluidas las placas de señalización, semáforos provisionales, conos, cartelería, etc., que tienen como finalidad señalar o dar a conocer de antemano determinados peligros de la obra o como consecuencia de la obra.

La señalización de seguridad en zonas de acceso a obra consiste en la colocación y montaje de señales verticales, mediante tornillería sobre el poste previamente hormigonado.

Las labores de señalización vertical se inician con un premarcaje de la señalización a colocar o retirar; estas tareas se realizan por un mínimo de dos operarios dejando marcas sobre el arcén de la carretera o acera de la calle con pintura para la posterior colocación o retirada de los elementos de señalización vertical, desplazándose en un vehículo.

Cuando las dimensiones de la placa lo requieran, se utilizará un camión-grúa para descargarla y manipularla durante su fijación. En tal caso, durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de igual radio a la altura de la misma más 5m.

Acto seguido se realiza la excavación de los cimientos, empleando retrocargadora (mixta), sonda helicoidal (ahoyador), martillo rompedor o a mano para excavaciones de poca importancia. Una vez realizada la excavación se procede al hormigonado de la cimentación, a la vez que se coloca el poste de la señal. La señal podrá ir colocada, o bien se atornilla posteriormente. El hormigonado se realizará mediante camión hormigonera vertiendo el hormigón por medio de canaletas.

La retirada de elementos de señalización vertical se realiza con las mismas condiciones que la colocación de señalización vertical, pero con utilización de radiales, sopletes, martillos demoledores para cimentaciones de hormigón.

El modelo de señalización a implantar en cada caso siempre deberá cumplir el contenido de la Norma de Señalización Provisional 8.3.IC. Se tendrá en cuenta la necesidad de visibilidad de todos los elementos colocados en horario nocturno debiendo tener reflectancia y/o iluminación correspondiente.

El procedimiento de colocación y retirada de la señalización no implicará un riesgo añadido para los trabajadores responsables de dicha labor. Un vehículo existente en la obra se colocará de tal manera que los conductores lo vean antes que, a los trabajadores, protegiéndolos en caso de invasión de la zona.

En los trabajos de señalización la zona de trabajo quedará debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche.

Los trabajadores encargados de la colocación de señalización provisional deberán conocer el orden correcto de colocación y retirada de las señales, que deberá ser tal como se explica a continuación:

Si existe arcén y éste es suficientemente ancho, el vehículo que transporta la señalización accederá a él. Un operario firmemente sujeto colocará las señales desde el propio vehículo, que se desplazará despacio en el sentido de la marcha de su carril contiguo, poniendo un especial cuidado en no invadirlo.

Si no existe arcén o éste es insuficiente, las señales se dejarán acopiadas previamente, sin invadir los carriles de circulación, y mostrando su reverso a los conductores, para que más tarde los trabajadores encargados de esta tarea las coloquen adecuadamente a pie. En función de las características de la vía, mientras se colocan las señales (siempre avanzando en el sentido del carril contiguo), un señalista provisto de una bandera roja indicará a todos los conductores que aminoren la velocidad al aproximarse a la primera señal, y que un

vehículo aparcado en el arcén con la luz giratoria y las luces de emergencia conectadas los proteja.

La retirada de la señalización deberá hacerse en orden inverso a su colocación y siguiendo el mismo procedimiento que el explicado para su colocación, es decir:

Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras (conos o similar), cargándolas en el vehículo de obras estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.

Una vez retiradas estas señales se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío) con lo que la calzada quedará libre.

Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de tal forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas más tarde por un vehículo. Se tomarán las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

Identificación de riesgos y medidas preventivas:

Riesgo
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.
- Ruidos y vibraciones
- Riesgos de atropellos

- Contactos eléctricos

- Quemaduras y daños oculares

- Pisadas sobre objetos.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad.

- Calzado de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

- Faja dorsolumbar

- Protecciones auditivas

- Gafas de seguridad.

- Chaleco reflectante.

- Cinturón porta-herramientas.

- Equipo soldador: manoplas, máscara, polainas yelmo.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares
- Martillo neumático - Compresor. - Grupo electrógeno. - Herramientas manuales. - Retrocargadora - Sonda helicoidal (ahoyadora) - Camión hormigonera - Radial - Soplete

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
La señalización se llevará a cabo de acuerdo con los principios profesionales de las técnicas y del conocimiento del comportamiento de las personas a quienes va dirigida la señalización y siguiendo las especificaciones del proyecto de obra, y especialmente, se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son: 1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado (supone que hay que anunciar los peligros que trata de prevenir).

2) Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado (consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva ó de conocimiento del significado de esas señales).

La zona de trabajo estará separada físicamente de la zona de circulación de la carretera, o bien de la traza de la obra, mediante la señalización y el balizamiento correspondiente.

Se prohibirá trabajar o permanecer observando las maniobras dentro del radio de acción de las máquinas.

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.

Se planificarán los trabajos para que la cimentación realizada quede abierta el menor tiempo posible. Durante ese tiempo se balizará mediante malla stopper.

Los materiales de escombros se retirarán con la periodicidad suficiente como para que la zona de trabajo se mantenga con orden y limpieza. Y no se interfiera en el ritmo de trabajo o suponga situaciones de riesgo adicionales. Dichos escombros se cargarán al camión de forma manual y se transportarán a vertedero.

Para el hormigonado de la cimentación, además de las medidas preventivas recogidas en el apartado de hormigonado y vibrado del presente documento, se tendrán en cuenta que está prohibido que los operarios se sitúen detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso, para lo cual, la maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

La descarga y colocación de postes y la colocación de señales se realizará entre dos personas.

Se supervisará la firmeza del poste antes de proceder a la colocación de la señal.

Se desecharán llaves inglesas y otras herramientas en malas condiciones o con holguras, así como tornillos con los bordes del hexágono limados.

Se mantendrán las herramientas a utilizar guardadas en un lugar determinado, reintegrándose al mismo cuando finalicen los trabajos. No quedarán “olvidadas” en las inmediaciones del tajo para evitar tropiezos y golpes.

Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, pallets, etc.

La colocación de cada uno de los servicios lo realizará personal especializado en el mismo.

Antes de comenzar los trabajos se estudiarán las posibles interferencias con líneas eléctricas, y sólo se continuará cuando el riesgo no exista o haya desaparecido, teniendo en cuenta los mínimos exigidos por el R.D. 614/2001.

Las herramientas a utilizar por los instaladores electricistas estarán protegidas contra contactos eléctricos con material aislante normalizado. Las herramientas con aislante en mal estado o defectuoso serán sustituidas de inmediato por otras que estén en buen estado.

Antes de que las instalaciones entren en carga, se revisarán perfectamente las conexiones de mecanismos, protecciones y pasos por arquetas.

Los instaladores irán equipados con calzado de seguridad, guantes aislantes, casco, botas aislantes de seguridad, ropa de trabajo, protectores auditivos, protectores de la vista, comprobadores de tensión y herramientas aislantes.

En lugares en donde existan instalaciones en servicio, se tomarán medidas adicionales de prevención y con el equipo necesario, descrito en el punto anterior.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

4.1.1.2. Señalización provisional de tráfico - Defensas

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se colocarán los elementos de balizamiento y barreras de seguridad. Éstos tendrán como finalidad evitar males mayores a los vehículos que accidentalmente se salen de la calzada.

Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular los elementos de balizamiento.

Durante el montaje se dejará libre y acotada una zona para la realización de los trabajos.

En los trabajos de balizamiento la zona de trabajo quedará debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de izado, fijación y nivelación.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.
- Pisadas sobre objetos.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón porta-herramientas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El balizamiento se llevará a cabo de acuerdo con los principios profesionales de las técnicas y del conocimiento del comportamiento de las personas a quienes va dirigida la señalización y siguiendo las especificaciones del de obra, y especialmente, se basará en los fundamentos de los códigos de señales.

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.

Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, pallets, etc.

La colocación de cada uno de los servicios lo realizará personal especializado en el mismo.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

4.1.1.3. Cierre de obra con vallado provisional

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se delimitará el recinto y se realizará el vallado de acuerdo con la documentación disponible y antes del inicio de la obra, para impedir así el acceso libre a personas ajenas a la obra.

Se colocarán vallas cerrando todo el perímetro abierto de la obra, las cuales serán resistentes y tendrán una altura de 2.00 m y estará dotado de los elementos de protección, señalización y balizamiento obligatorios.

La puerta de acceso al solar para los vehículos tendrá una anchura de 4.50 m, deberá separarse la entrada de acceso de operarios de la de vehículos y abrir hacia dentro.

Tendrá accesos independientes para personal y vehículos y/o maquinaria.

Antes del comienzo de cada uno de los tajos y como medidas preventivas iniciales, se procederá a la ejecución del balizamiento y a la señalización provisional de los mismos.

Se consideran como elementos de cerramientos las vallas, elementos delimitadores de balizamiento, etc.

Las zonas de trabajos, que, por sus características, no permitan su cierre total, tales como zonas de excavaciones, de construcción de estructuras con riesgo de caídas en altura, de acopio o almacenado de materiales y todas aquellas que presenten riesgos para personas ajenas a las mismas, se acotarán y señalizarán convenientemente.

Se procederá a la instalación de balizas luminosas si así se considera adecuado.

El Contratista procederá a identificar, analizar y evaluar la incidencia de las posibles interferencias con servicios afectados. Todas las modificaciones serán recogidas en el Plan de Seguridad y Salud

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
- Caídas de operarios al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de materiales o herramientas
- Atrapamiento por máquinas y vehículos
- Pisadas sobre objetos.
- Atropellos, choques y golpes contra objetos inmóviles o vehículos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Contactos térmicos y eléctricos
- Aprisionamiento por deslizamiento y desprendimiento
- Proyección de fragmentos o partículas

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Guantes de cuero y anticorte
- Manoplas de soldador
- Mandil, polainas, yelmo y pantalla de mano de soldador
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad
- Mascarilla de seguridad
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se acotarán los accesos a la obra y se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra.
- Se vallarán y señalizarán las excavaciones próximas a lugares de tránsito externo a la obra.
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se utilizarán recoge pinzas.
- Las botellas de gases en uso permanecerán siempre en el interior del carro porta botellas.

- Para soldar sobre tajos de otros operarios, se tenderán viseras o protectores en chapa.
 - Deberá disponer el lugar de trabajo de señales acústicas y balizamiento, así como de los carteles de aviso pertinentes.
 - La maquinaria utilizada contará con elementos de protección contra incendios (extintores portátiles). Además, el equipo de soldadura llevará permanentemente un carro con extintor de incendios acorde a la carga y tipo de fuego en función del tipo de materiales utilizados.
 - La maquinaria eléctrica dispondrá de puesta a tierra.
 - Los residuos procedentes de la soldadura se depositarán en lugares adecuados donde no puedan provocar un incendio.
 - Uso obligatorio de Señalización adecuada.
 - Señalización de seguridad y salud de acuerdo con los riesgos existentes.
 - Entrega a todo el personal de instrucciones preventivas y de intervalos de trabajo.
 - Establecimiento de itinerarios de circulación del personal antes del inicio de los trabajos.
 - Se tendrá especial precaución para no dañarse en los trabajos de desenrolle y manipulación de la malla, utilizándose obligatoriamente guantes que protejan de los posibles golpes y cortes.
 - Serán de obligado cumplimiento las medidas preventivas de aplicación en la utilización de herramientas manuales
- Los riesgos y medidas preventivas para los trabajos de replanteo se encuentran recogidos en los correspondientes apartados del presente Estudio de Seguridad y Salud.
- El Plan de Seguridad y Salud definirá para la manipulación de los materiales y cargas la utilización de medios auxiliares mecánicos o maquinaria específicos que eviten la manipulación manual de cargas y elemento a colocar cuando dicha manipulación supere los 25 Kg. por cada trabajador.

- Se tendrá especial precaución para no dañarse en los trabajos de desenrolle y manipulación de la malla, utilizándose obligatoriamente guantes que protejan de los posibles golpes y cortes.
- Serán de obligado cumplimiento las medidas preventivas de aplicación en la utilización de herramientas manuales.
- Se acotarán los accesos a la obra y se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra.
- No obstante, si fuese necesario realizar alguna operación en la que hubiese que rebasar la señalización de balizamiento, el trabajador deberá emplear el arnés de seguridad atado a un punto fijo resistente.
- Si el cerramiento no pudiese retranquearse a la distancia propuesta, se instalará una línea de vida atada a puntos fijos para que los trabajadores tengan el arnés de seguridad atado en todo momento.
- Se mantendrá el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Se tendrá especial atención a la manipulación de cargas y se respetarán las medidas preventivas mencionadas en el apartado que hace referencia a dicha labor.
- Los acopios se realizarán de forma ordenada, sin invadir las zonas de paso.
- Se habilitará accesos seguros a la zona de trabajo, circulando la maquinaria únicamente por pendientes de trabajo recomendadas en su manual de fabricante
- Prestar atención con las puntas de los paños de los cerramientos.
- No levantar pesos excesivos, debiendo siempre seguir lo establecido en el R.D. 487/97 y en su Guía Técnica.

4.1.1.4. Instalaciones de obra (casetas, almacenes, talleres, etc.).

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Para la construcción y fabricación de la obra y para el almacenamiento de los módulos de los distintos elementos, antes de su puesta en obra, es necesaria la implantación de una serie de instalaciones y la adecuación de una zona de manipulación y almacenamiento en la obra. La zona donde se ubicarán las Zonas de Instalaciones Auxiliares será junto a la glorieta y los acopios se situarán en la otra margen del río.

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
-Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Ambientes pulvígenos.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales y chapas metálicas.
- Choques o golpes contra objetos
- Pisadas sobre objetos.
- Caídas de objetos en manipulación
-Atrapamientos
-Ruido

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Casco de seguridad. - Calzado de seguridad. - Guantes de cuero y anticorte. - Ropa de trabajo. - chaleco reflectante. - Cinturón porta-herramientas. - Mascarillas antipolvo - Filtros para mascarilla - Protectores auditivos - Manguitos, mandil, polainas y pantalla de soldador - Arnés de seguridad homologado.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares
- Grúa autopropulsada. - Camiones grúa. - Elementos de izado y de tendido. - Herramientas manuales. - Equipos de soldadura.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
La iluminación será adecuada, cumpliendo lo establecido en el R.D. 486/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. ▪ Se mantendrá un adecuado orden y limpieza en las zonas de trabajo y de tránsito. ▪ Se dispondrá la señalización adecuada en las distintas instalaciones de la obra: ▪ En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará señal de prohibido fumar. ▪ En las sierras de disco para madera se colocarán pegatinas de uso obligatorio de gafas y protectores auditivos. ▪ En las hormigoneras y sierras circulares para corte cerámico se colocarán pegatinas de uso de gafas y máscara antipolvo.

- En los trabajos con martillos neumáticos y compresores se colocará la señal de uso obligatorio de protectores auditivos.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.
- En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.
- En los trabajos superpuestos se colocará la señal de caída de objetos.
- En las zonas de acopio de materiales se colocará la señal de caída al mismo nivel.
- El riesgo de incendios por existencia de fuentes de ignición (trabajos de soldadura, instalación eléctrica, fuegos en períodos fríos, cigarrillos, etc.), y de sustancias combustibles (madera, carburantes, disolventes, pinturas, residuos, etc.), estará presente en la obra requiriendo atención a la prevención de estos riesgos, por lo que se deberá indicar la prohibición de encender fuegos y fumar en estas zonas.
- Se realizarán revisiones periódicas y se vigilará permanentemente la instalación eléctrica provisional de la obra, así como el correcto acopio de sustancias combustibles, situando estos acopios en lugares adecuados, ventilados y con medios de extinción en los propios recintos.
- Se dispondrá de extintores portátiles en los lugares de acopio que lo requieran, como oficinas, almacenes, etc.
- Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia, recogidos en una hoja normalizada de colores llamativos que se colocará en oficinas, vestuarios y otros lugares adecuados.
- Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos, como uno de los aspectos del orden y limpieza que se mantendrá en todos los tajos y lugares de circulación y permanencia de trabajadores.

- Estas medidas se orientan a la prevención de incendios y a las actividades iniciales de extinción hasta la llegada de los bomberos, caso que fuera precisa su intervención, siguiendo en todo momento el Plan de emergencia con el que deberá contar el Plan de Seguridad de la obra.

4.1.1.5. Montaje de casetas prefabricadas para oficinas, instalaciones de higiene y bienestar, y almacenes.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Previo a los trabajos de instalación de casetas, se habrán realizado las arquetas y las losetas de hormigón sobre las que descansarán las casetas.

Para el izado de la caseta se utilizará una grúa o camión grúa, cuyas características dependerán del tipo de caseta que se vaya a utilizar.

El operario de la grúa y el jefe de maniobras elegirán el tipo de eslingas y comprobarán el correcto eslingado.

Una vez estabilizada la grúa con los gatos de apoyo, se izará la caseta cogiéndola de los bulones mediante las cuatro eslingas. Dichos bulones están situados en la parte inferior de la caseta, por lo que no es necesario realizar ningún trabajo en altura. La grúa la levantará y la llevará vertical y horizontalmente sin brusquedades hasta depositarla sobre la losa de hormigón. Esta tarea realizará teniendo el operador de la grúa visión de todos los movimientos que se realizan con la grúa y coordinándose con el jefe de maniobra.

Posteriormente se comprobarán los siguientes puntos:

- Situación correcta de la caseta con respecto a la losa.
- Encuadre de la arqueta con respecto a la trampilla de la caseta.

- Colocación correcta de la junta de neopreno y de los tacos de apoyo.

Una vez asentada la caseta de forma definitiva, se procederá a desenganchar las eslingas de la caseta y a la recogida de los utensilios de trabajo.

Los trabajos a realizar en la cubierta de la caseta o a más de dos metros de altura se realizarán haciendo uso de un sistema de protección individual frente al riesgo de caída en altura o desde plataforma elevadora.

Se instalará también una caseta prefabricada para control de accesos en la cantera de 6x2,35 m en planta, con sanitario, ventanas de aluminio y puerta de chapa.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
- Caídas de personas al mismo o a distinto nivel.
- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.
-Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Aplastamiento de pies o manos al recibir las piezas.
- Vuelco
- Desplome de piezas.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas herramientas.

- Electrocución por contacto de la pluma o partes de la grúa con cables de tendido eléctrico.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero y anticorte.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad homologado.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares

- Grúa autopropulsada.
- Eslingas.
- Ganchos de fijación a bulón.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- A la llegada del equipo a la obra se deberá tener previsto una zona de descarga para posicionamiento de los camiones y grúa móvil autopropulsada, que evite los vuelcos o hundimientos de la misma. Dicha plataforma será lo más nivelada posible, capaz de soportar el peso de los equipos y será de las dimensiones suficientes (mínimo 30x15m.)
- Deberán delimitarse las zonas de trabajo, prohibiendo el acceso o circulación por las mismas a todo el personal ajeno a la ejecución de los trabajos, para lo que se dispondrá de la señalización correspondiente o una persona controlando que nadie acceda a la zona de trabajos.
- Toda la zona de trabajo deberá estar correctamente iluminada. En el caso de realizar el montaje en horario nocturno, la empresa contratista instalará las torres de iluminación necesarias que aseguren la visibilidad.
- Durante la carga y descarga los camiones utilizarán calzos o topes en las ruedas motrices y con los dispositivos de bloqueo del camión accionados con el fin de evitar posibles desplazamientos.
- La visibilidad desde el puesto de trabajo y/o del operador deberá ser tal que, durante las operaciones de maniobras, el conductor pueda hacerlo sin crear peligro para sí mismo o para otras personas.
- La carga y descarga de la caseta, deberá ser dirigida únicamente por una persona, debiendo permanecer en todo momento la zona en donde se realice esta operación despejada de todo el personal que no esté relacionado con esta operación. Estas operaciones serán dirigidas por un responsable, el cual supervisará por una parte las condiciones de seguridad del montaje, así como las condiciones técnicas en que se realiza el montaje de esta maquinaria.

- Los elementos de amarre deben estar en buenas condiciones, con la resistencia adecuada a los elementos a mover y amarrados de tal manera que la carga quede segura y bien equilibrada.
- El trasiego se realizará de forma suave, sin tirones bruscos ni choques con otros elementos, empleando una eslinga de diferentes puntos de amarre según el caso, de tal manera que se encuentre estable, y cuyos ganchos deberán estar previstos de pestillo de seguridad o utilizar grilletes. Se evitará en todo momento la presencia de personas bajo cargas suspendidas.
- Se usarán en todo momento casco, guantes y botas de seguridad, así como chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Los operarios encargados de la descarga y posicionamiento de la caseta deberán seguir las siguientes medidas de seguridad:
 - Subir o bajar del camión por las escalerillas o estribos de éste. No saltar del camión.
 - Antes de enganchar la caseta, comprobar que las eslingas están en perfectas condiciones y que los ganchos de izado disponen del correspondiente pestillo de seguridad.
 - Mantenerse en todo momento en un lugar que pueda ser visto por el operador de la grúa de descarga.
 - Una vez enganchada la caseta para ser izada, el operario de descarga deberá abandonar el camión para evitar que pueda ser atrapado en las maniobras de izado para ser descargada.
 - En ningún caso situarse bajo la caseta suspendida.
- El equipo mecánico en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos, no directamente con las manos.

- Si la caseta llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener usando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades.
 - Las zonas de instalación permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de la instalación.
- El jefe de maniobras observará antes del izado la presencia de líneas eléctricas aéreas. En caso de que existan debe garantizarse en todo momento el cumplimiento de las distancias de seguridad previstas en el R.D. 614/01 sobre riesgo eléctrico (Dprox2). Esto se realizará mediante pórticos de limitación de gálibo, limitadores en las grúas u otra medida análoga de probada eficacia.
- Las operaciones de enganche y desenganche de la grúa a la caseta se realizarán desde escalera.
 - Los trabajos a ejecutar sobre la cubierta de la caseta se realizarán disponiendo un equipo de protección individual formado por línea de vida más arnés de seguridad.

4.1.1.6. Acceso a la obra y control de accesos.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

El acceso a las obras se realizará desde los viales públicos y caminos de servicios existentes. La ubicación del proyecto, a ambos lados del río Baztán hace que se coloquen dos accesos, uno en cada margen del río, que permitirá acceder a la zona de cada estribo desde la plaza de Baztanberri, por un lado y desde la carretera NA-8307 por otro.

La causa principal de los accidentes de tránsito en una obra en construcción es la falta de sistema seguro de acceso al trabajo, por lo que resulta imprescindible definir y señalizar correctamente los accesos a las obras, tanto del personal como de la maquinaria (propia, subcontratada o alquilada).

Es importante establecer unos accesos cómodos y seguros para personas, vehículos y maquinaria y realizar una coordinación con el resto de posibles empresas que puedan acceder al mismo lugar de trabajo.

El acceso a obra de los trabajadores se realizará mediante vehículos, que se estacionarán en las proximidades a la zona de trabajos.

En todos los accesos a la obra deberá figurar de forma clara la prohibición de acceder a la misma a vehículos y personas no autorizadas, así como advertencia del peligro derivado de la ejecución de la obra, para ello se colocarán en todos los accesos paneles informativos con las señales de seguridad de prohibición, obligación y advertencia más usuales:

- Peligro, zona de obras.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- En la salida de vehículos de obra se instalará permanentemente una señal de “STOP”.
- Velocidad máxima 10 km/h.
- No entrar en el radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras.
- Peligro, material suspendido de grúa.
- Trabajos en zonas de circulación de vehículos.
- Peligro, riesgo eléctrico.
- Peligro, personal trabajando.
- Prohibido fumar.
- Uso obligatorio de EPI.
- Peligro indeterminado.

Se coordinarán los accesos a obra, procurando compatibilizar los diferentes controles de acceso. Todos los trabajadores deberán llevar una tarjeta de identificación en la que figuren los datos del trabajador, la empresa contratista, la subcontrata y teléfonos de emergencia. La empresa contratista deberá mantener el control de estas tarjetas y dispondrá de un listado con todos los trabajadores que se encuentren en la obra. La empresa contratista se comprometerá a mantener la documentación preceptiva de estos trabajadores, que podrá ser objeto de auditoría durante la obra.

La empresa contratista deberá desarrollar en el Plan de Seguridad y Salud el procedimiento de control de accesos en la obra.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
-Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos.
-Vuelco de vehículos.
- Choques contra objetos inmóviles y móviles.
- Ruido.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas o herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos.
- Ambientes pulvígenos.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Guantes impermeables. - Calzado de seguridad. - Casco de seguridad - Ropa de trabajo. - Chaleco reflectante. - Mascarilla contra el polvo. - Faja dorsolumbar.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares
- Camión grúa. - Pala cargadora. - Herramientas manuales.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

En la entrada de personal a la obra, se instalarán las siguientes señales:

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Uso obligatorio del casco de seguridad.
- Señal de STOP en las salidas y entradas de carreteras y caminos.
- Peligro indeterminado.
- Señal de prohibido fumar y encender fuego.
- Señal de prohibido aparcar.

Los accesos a obra son existentes por lo que se revisarán las pendientes máximas y que será la maquinaria la que se vea condicionada por ellas, eligiendo entre una máquina u otra según su accesibilidad a la traza. Dicha elección se realizará revisando el manual técnico de cada máquina.

Se establecerán accesos diferenciados y señalizados para las personas y vehículos. La calzada de circulación de vehículos y la de personal se separará al menos por medio de una barandilla.

Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.

Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.

Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.

Cualquier obstáculo que se encuentre situado en las inmediaciones de la obra deberá de quedar debidamente señalizado.

El vallado dispondrá de luces para la señalización nocturna en los puntos donde haya circulación de vehículos.

Si al instalar el vallado de obra invadimos la acera, nunca se desviarán los peatones hacia la calzada sin que haya protecciones.

Antes de su incorporación a obra, debe verificarse que cumple los requisitos establecidos (formación, autorización, revisiones, etc.) para el desarrollo de su actividad en obra, realizando un registro documental.

El Plan de Seguridad y Salud incluirá un procedimiento de control e información para el acceso de suministros y empresas externas que deban acceder a la obra

Todos los operadores de maquinaria y transportes estarán en posesión del permiso de conducir y el de capacitación, además de haber recibido la precisa formación e información obra los riesgos y medidas a adoptar.

Se realizará un mantenimiento correcto de la maquinaria (cumplimiento “manual de normas e instrucciones de uso, manejo y conservación” del fabricante).

Se prohibirá la permanencia de personal en el radio de acción de las máquinas.

Igualmente deberá señalizarse las zonas especificadas, con vallas y luces rojas durante la noche.

La instalación eléctrica de estas instalaciones luminosas de señalización se hará sin tensión en la línea.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de:

- a) izado y nivelación de señales
- b) fijación

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.
- Pisadas sobre objetos.

4.1.1.7. Señalización provisional de obra.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se consideran incluidas la diferente señalización que deberá colocarse al inicio de la obra, tanto en el acceso a la misma (cartel de acceso a obra en cada entrada de vehículos y personal) como la señalización por el interior de la obra, y cuya finalidad es la de dar a conocer de antemano, determinados peligros de la obra.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.

- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón porta-herramientas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

La señalización se llevará a cabo de acuerdo con los principios profesionales de las técnicas y del conocimiento del comportamiento de las personas a quienes va dirigida la señalización y siguiendo las especificaciones establecidas en el proyecto de obra, y especialmente, se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

- 1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado (supone que hay que anunciar los peligros que trata de prevenir).
- 2) Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado (consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales).

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.

Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, pallets, etc.

Las herramientas a utilizar por los instaladores electricistas estarán protegidas contra contactos eléctricos con material aislante normalizado. Las herramientas con aislante en mal estado o defectuoso serán sustituidas de inmediato por otras que estén en buen estado.

Los instaladores irán equipados con calzado de seguridad, guantes aislantes, casco, botas aislantes de seguridad, ropa de trabajo, protectores auditivos, protectores de la vista, comprobadores de tensión y herramientas aislantes.

En lugares en donde existan instalaciones en servicio, se tomarán medidas adicionales de prevención y con el equipo necesario, descrito en el punto anterior.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

4.1.1.8. Instalaciones eléctricas provisionales de obra.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Cuando sea necesario se proveerá de una instalación eléctrica provisional, durante la ejecución de las obras, para el abastecimiento de energía eléctrica de los diferentes equipos e iluminación de los tajos, incluyendo cuadros de distribución, cableado, tomas de energía, interruptores, disyuntores diferenciales y tomas de tierra.

Proceso constructivo:

Revisar la caja general de protección de la acometida comprobando ausencia de tensión en ella.

Retirar fusibles de la caja general de protección.

Cerrar y precintar la caja general de protección si fuera necesario.

Señalizar, exterior o interiormente, si procede, la caja general de protección.

Ascender al punto de trabajo, mediante escalera aislante, trepadores u otro medio, hasta situarse aproximadamente a 50 cm desde la cabeza del trabajador hasta el punto en tensión inferior más próximo. (En los apoyos de hormigón con alvéolos, dotados de elementos para la instalación de línea de seguridad, el ascenso se podrá realizar por los propios alvéolos).

- Aislar la zona de trabajo en tensión procediendo de abajo hacia arriba; deberán protegerse los elementos en tensión y las masas accesibles.
- Si es necesario, identificar el neutro de la línea principal y la acometida, así como el resto de las fases.
- Limpiar el conductor.
- Comprobar la inexistencia de diferencia de potencial entre conductores a conectar.
- Realizar la conexión, conectando en primer lugar el conductor neutro si ello es posible, y colocar protección aislante.
- Repetir el proceso en el resto de fases.
- Retirar el aislamiento, procediendo de arriba hacia abajo.
- En caso de desconexión, el neutro sería el último conductor en desconectarse, si ello es posible.
- En caso de apoyos de doble circuito, el circuito de red convencional sobre el que no se va a trabajar debe estar aislado.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo

- Contactos eléctricos indirectos.
- Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores.
- Incendios por sobretensión.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales de aislamiento.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Banqueta o alfombrilla aislante.
- Mono de trabajo.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- El Plan de Seguridad y Salud deberá contemplar el nombramiento de las personas responsables de las instalaciones eléctricas, que deberán ser instaladores autorizados. A su vez deberá establecerse la periodicidad de las revisiones, las cuales han de ir acompañadas de la firma correspondiente.
- El Plan de Seguridad y Salud deberá dejar claro quién de los instaladores autorizados es el responsable de cada una de las instalaciones eléctricas, ya que él debería ser el encargado de comprobar que la instalación cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las Instrucciones Técnicas Complementarias que le sean de aplicación en los siguientes casos:
 - Antes de la puesta en marcha de la instalación.
 - Cuando en la instalación se produzca ampliación o reducción de los circuitos.
 - Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.
- Los cuadros eléctricos de la obra contarán como mínimo con un grado de protección IP45. Estos cuadros deben permanecer cerrados de tal modo que sólo puedan ser manipulados por la persona responsable de la instalación, que siempre deberá contar con la calificación de instalador autorizado.
- El Plan de Seguridad y Salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

- Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.
 - La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.
 - Borne general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.
 - Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.
 - Enlaces mediante manguera de 3 o 4 conductores con tomas de corriente multipolares.
 - Las instalaciones de electricidad básicas, deben estar aisladas y protegidas, para evitar posibles accidentes por el uso de personal no cualificado, se debe restringir a técnicos cualificados.
- Todos los aparatos eléctricos y conductores deben ser seleccionados, ajustados, instalados, protegidos y mantenidos de acuerdo al trabajo que desempeñen.
- Todos los aparatos eléctricos y conductores deben colocarse y protegerse de tal manera que ninguna persona pueda electrocutarse al tocar intencionadamente alguna parte. Para esto se debe disponer de toma de tierra apropiada, combinada con dispositivos de corte en las máquinas eléctricas.
 - Los aparatos de protección eléctrica y las luces de emergencia serán revisadas cada mes por personal cualificado. Por otro lado, los interruptores deben revisarse a diario.
 - Los interruptores y aislantes deben ser los correspondientes a las intensidades y voltajes que se estén utilizando, de esta manera se previenen posibles incendios.

- Los cables deben ser sujetos a las paredes o hastiales mediante soportes, y estar bien anclados a la pared para evitar descolgamientos con el paso del tiempo.

- Todos los accesorios eléctricos estarán protegidos contra el agua y la humedad.

- Se dispondrá de un circuito auxiliar eléctrico que funcionará en el caso de que falle el principal.

Éste es especialmente importante cuando la falta de energía eléctrica puede causar riesgos importantes al afectar a diversas instalaciones auxiliares: bombas de desagüe, circuito de ventilación etc.

- Las máquinas de trabajo eléctricas pueden tener durante su operación piezas móviles o giratorias desprotegidas. La remoción no autorizada de las cubiertas, su empleo inconveniente, puesta en marcha inadecuada o mantenimiento erróneo pueden poner en peligro la vida o la integridad física, o bien causar daños al equipo

Cuadros de distribución

Todos los cuadros de distribución deben ser espaciosos, con al menos un metro de anchura, para permitir un buen mantenimiento y unas buenas condiciones de operación.

- Los cuadros de interruptores y de distribución deben estar protegidos contra daños, pero siempre accesibles.

- Los interruptores en obras subterráneas más aconsejables son los de vacío.

- Todos los cuadros deben estar equipadas con interruptores de emergencia, con protección mínima IP65.

- Los cuadros eléctricos se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso, pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales, o bien autoportantes (los cuadros auxiliares serán de instalación móvil, para facilitar distintos emplazamientos), todos dispondrán de una toma a tierra y magnetotérmicos de alta sensibilidad a cortacircuitos y contactos indebidos.

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras para la lluvia.

- Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados (con cerradura de seguridad).

- Serán metálicos.

- Estarán conectados a tierra.

- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).

- En las inmediaciones de los cuadros se deberá contar con un extintor de incendios acorde a la carga y tipo de fuego.

Cableado

La sección del cableado será siempre la adecuada para la carga eléctrica que ha de soportar, en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

- Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

Las mangueras de alargadera:

Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.

Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

La distribución general desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad. Siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose su trayecto en los lugares de paso.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables. Las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante se sustituirán de forma inmediata.

Tomas de energía

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina herramienta.

Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de una clavija para toma de tierra y siempre que sea posible, con enclavamiento.

La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en el macho, para evitar los contactos eléctricos directos.

Preferentemente se colocarán en los laterales del armario para facilitar que éste pueda permanecer cerrado.

Las bases de enchufe dispondrán de los correspondientes puntos de toma de tierra.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

Protección de los circuitos

La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos definidos por cálculo. Se calcularán siempre minorando, con el fin de que actúen antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales

Interruptores

Los interruptores estarán protegidos, en cajas de tipo “blindado” con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal de “Peligro de Electrocutación” sobre la puerta.

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de peligro, electricidad.

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de pies derechos-estables.

Disyuntores diferenciales

Todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado irán protegidos con disyuntor diferencial de 300 mA para la protección de fuerza y de 30 mA para la protección del sistema de alumbrado.

Tomas de tierra

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa del cuadro general. Y se hará mediante hilo de toma de tierra específico.

El hilo de toma de tierra estará protegido con tubo corrugado en colores amarillo y verde

La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra se aumentará regándola periódicamente con un poco de agua.

Para el interruptor diferencial de 30 mA la resistencia a tierra será $\leq 800 \Omega$ y para el de 300 mA la resistencia a tierra será $\leq 80 \Omega$.

En el caso de que hubiera que colocar varios electrodos, la separación entre ellos será:

Placas: 3 metros.

Picas: Si son necesarias picas conectadas en paralelo, la distancia entre ellos será igual a la longitud enterrada de las mismas.

La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no están dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

En cualquier caso, las dimensiones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación de protección serán tal y como determina el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación, incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión del carné profesional correspondiente. Realizará revisiones periódicas.

Se comprobará diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales y demás elementos de la instalación eléctrica, al inicio y mitad de la jornada, accionando el botón de test.

Se tendrá siempre en almacén un disyuntor de repuesto (media o alta sensibilidad), que permita su rápida sustitución en caso de avería, así como interruptores automáticos magnetotérmicos.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y, en especial, en el momento en que se detecte un fallo, declarándosele “fuera de servicio”, mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.

Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”, y se meterán en su bolsillo los fusibles de la máquina a reparar.

4.1.2. Movimientos de tierra.

4.1.2.1. Despejes y desbroces.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Consiste en la remoción y retirada de los árboles, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material, para realizar las explanaciones del terreno. El despeje y desbroce consistirá en la realización de cuatro actividades elementales: arranque y apilado de los materiales y carga y transporte de los mismos hasta su lugar de acopio o utilización. Despeje y desbroce de pequeña superficie de terreno, para emplazamientos de edificios técnicos. Incluye el destocoado de los árboles, el arrancado de arbustos, cepas, matorros y escombros, así como su carga, transporte y descarga al acopio. Además, las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, vallas, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado. Dicha operación se realizará mediante medios mecánicos y el material sobrante se transportará a vertedero. Concretamente, para la ejecución del despeje y desbroce se empleará la desbrozadora y el camión de transporte con los cuales se llevarán a cabo los siguientes trabajos: La remoción de los materiales mediante retroexcavadora, pala cargadora o bulldozer. En el caso de la tala de arbolado, se comprobará previamente, la afección a líneas aéreas eléctricas u otros servicios afectados aéreos

Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales a vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo mediante camión.

Extracción de todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, etc.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de árboles y arbustos por desenraizamiento
- Desprendimientos de tierras.
- Atropellamiento de personas y golpes por vehículos o maquinaria.
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Proyecciones de partículas
- Seccionamiento por uso de motosierras
- Sobreesfuerzos
- Cortes y golpes con herramientas

- Ruido

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Faja dorsolumbar.
- Botas reforzadas para evitar aplastamientos.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares

- Retroexcavadora
- Pala cargadora.

- Herramientas manuales.
- Camión
- Dúmper
- Motosierra

Riesgos especiales

Durante los trabajos de despeje y desbroce estará presente en todo momento un recurso preventivo debido a la concurrencia de las operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

Preparación de programa de trabajo que evite una excesiva antelación de este tajo sobre los siguientes. Ello evitará que se exponga la superficie descarnada de este tajo mucho tiempo a los agentes meteorológicos, disminuyendo riesgos de desplome, erosión, arrastres, lavados y lodo.

Replanteo de la zona. Se hará un replanteo ajustado de la zona de trabajo, definiendo la superficie a ocupar, delimitando las zonas de acopio y definiendo la circulación interna de los vehículos.

Señalización de seguridad de la zona y área de trabajo. La señalización será acorde a las necesidades de la obra, utilizando los carteles de obligación y advertencia y colocación de un "STOP" en las salidas de la obra a los viales.

Los caminos de servicio y/o acceso estarán suficientemente visibles y protegidos.

Colocación de malla naranja en zonas afectadas por derribo de árboles o por interferencias con pasos de terceros o carreteras con circulación.

Disponibilidad de dispositivo acústico dé marcha atrás en maquinaria.

Riego frecuente de la zona de trabajo si fuera necesario. Con ello se disminuye la generación de polvo que afecte a los trabajadores y personal ajeno a la obra.

Limpieza de los camiones y maquinaria que salga fuera de la zona de obra. A fin de disminuir la generación de polvo y ensuciar lo mínimo posible las vías públicas y calzadas.

Acceso de la maquinaria a la zona de obra exclusivamente por las vías destinadas a tal objeto.

Las pistas de acceso serán las mínimas, procurando siempre que sea posible, utilizar las existentes o trazarlas sobre las que puedan ser definitivas, como vías de servicio que se consoliden como permanentes. Con esto se limita el número de posibles accesos a terceros y se evita el tener que colocar numerosa señalización.

En las operaciones de desbroce en zona con rocas se evitará el golpeo de éstas, pues causan chispas que podrían provocar un incendio.

Se deberá disponer de gafas de seguridad durante estos trabajos para evitar la entrada de polvo, restos de malezas o materiales de pequeños tamaños derivados del desbroce de los mismos.

Una vez arrancada la vegetación arbustiva, se dejarán sobre el terreno formando cordones o montones para su posterior eliminación; quedando totalmente prohibido pasar por encima con la máquina.

Antes de iniciar el desbroce se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las compañías suministradoras.

La maquinaria utilizada para los trabajos de desbroce estará asentada sobre superficies suficientemente sólidas.

Para la extracción, trabajar de cara a la pendiente. Al parar, orientar el equipo hacia la parte alta de la pendiente y apoyado en el suelo.

Al suspender los trabajos no deben quedar elementos o cortes del terreno en equilibrio inestable. En caso de no poder asegurar su estabilidad provisional, se aislarán mediante obstáculos físicos y se señalizará la zona susceptible de desplome.

Se mitigarán los altos niveles de ruido mediante el uso de los correspondientes protectores auditivos.

Cuando los vehículos circulen en dirección al corte, la zona acotada ampliará esa dirección en dos veces la profundidad del corte y no menos de 4.00 m cuando se adopte una señalización de reducción de velocidades.

Se entibará en zanjas de más de 60 cm. de profundidad.

4.1.2.2. Excavación en zanjas

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Una vez replanteadas las zanjas de excavación, se realizarán los trabajos propios de excavación de las zanjas mediante la maquinaria prevista, hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto de obra.

Se prevé esta actividad principalmente en actividad de acometidas y zanjas de servicios.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de la zanja.
- Desprendimientos de tierras.
- Atropellamiento de personas.
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.
- Inundaciones.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que podrá estar sometido.

Cuando los vehículos circulen en dirección al corte, la zona acotada ampliará esa dirección en dos veces la profundidad del corte y no menos de 4.00 m cuando se adopte una señalización de reducción de velocidades.

El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobresaldrá 1.00 m por encima del borde de la zanja.

Se dispondrá una escalera por cada 30 m de zanja abierta o fracción de valor, que deberá de estar libre de obstrucción y correctamente arriostrada transversalmente.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Quedarán prohibidos los acopios a una distancia inferior a los 2.00 m, del borde de una zanja. Se entibará en zanjas de más de 60 cm. de profundidad. Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que se reciban empujes exógenos por proximidad de caminos, transitados por vehículos. Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos donde se establezcan tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibrador o paso de maquinaria para el movimiento de tierras. Cuando haya habido que entibar, antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando codales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso. Se extremará la vigilancia de taludes durante las operaciones de entibado y desentibado en prevención de derrumbamientos del terreno. Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones. Los elementos de la entibación no se utilizarán para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento. Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de las zanjas de profundidad mayor de 1.30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente. Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros. Las bocas de las zanjas estarán convenientemente protegidas, mediante barandillas de protección de al menos 90,0 cm. (recomendable 100 cm.) de altura y un rodapié que impida la caída de materiales.
--

Los anchos de las zanjas cumplirán los mínimos establecidos para garantizar la seguridad. Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento. Iluminación adecuada de seguridad. En zanjas de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia. Limpieza y orden en la obra.
--

4.1.2.3. Excavación de vaciado en general

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Aplicará a aquellos vaciados que no se encuentren protegidos mediante pantalla y que deban ser ejecutados realizando el correspondiente talud de excavación indicado en el estudio geotécnico.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de la zanja.
- Desprendimientos de tierras.

- Caídas de objetos desprendidos
- Atropellamiento o golpes de personas.
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamiento por o entre objetos
- Ruido
- Proyección de partículas
- Inhalación de polvo

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Casco de seguridad. - Ropa de trabajo. - Guantes de cuero. - Calzado de seguridad.

- chaleco reflectante. - Gafas de seguridad anti proyecciones. - Ropa impermeable para tiempo lluvioso. - Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
Procedimiento de seguridad y salud obligatorio para el movimiento de tierras. Antes de comenzar el vaciado. En la fase de estudio de los trabajos, deberá replantearse el corte de terreno, teniendo en cuenta el ángulo de talud indicado en el estudio geotécnico para garantizar que el talud sea auto estable. En esta fase hay que tener en cuenta el espacio que posteriormente ocuparán los encofrados, los muros estructurales a construir y el espacio entre encofrado y corte de terreno que será necesario para el trabajo a realizar. Se identificarán los taludes a los que no sea posible dotarles de el ángulo de talud indicado, para estudiar medidas preventivas en esos casos, que deben garantizar la seguridad de los trabajadores frente a desprendimiento de terreno y atrapamientos. Cortes de terreno con talud no autoportante deberán: Garantizar que no existe carga sobre la cabeza del talud o sus inmediaciones (se incluye en esta limitación la circulación de vehículos y personas, por lo que habrá que tenerlo en cuenta a la hora de organizar vías de circulación y acopio de la obra y la existencia de viales públicos en la medianera de la parcela).

Señalizar la zona con riesgo de desprendimiento.

Cerrar al paso mediante balizamiento la zona afectada del riesgo de desprendimiento bajo el corte de terreno afectado de esta situación.

Antes de iniciar cualquier trabajo bajo dicho corte (muros, zapatas, etc.), deben haberse adoptado las medidas de protección colectiva adecuadas para proteger a los trabajadores (entibación) y será necesaria la presencia de recurso preventivo durante los trabajos.

El encargado replanteará los taludes e informará a los maquinistas de su inclinación y controlará que se ejecuten según lo planeado.

El Encargado y el Recurso preventivo inspeccionará el tajo en el que usted deba trabajar, antes del inicio o reanudación de los trabajos, con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno que avisen del riesgo de desprendimientos de tierra; (recuerde que en muchas ocasiones, el terreno no avisa pese a que se le asegure lo contrario, si duda, aléjese y comuníquelo al Encargado o al Recurso preventivo,).

Para evitar desprendimientos de terreno sobre la máquina de excavación y, en consecuencia, sobre su conductor, está previsto que el frente de la excavación realizado mecánicamente, no sobrepase en más de un metro, la altura máxima de ataque o de alcance del brazo de la máquina excavadora.

Está expresamente prohibido, el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros, del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno. Para ello, basta delimitar la zona prohibida, vertiendo cal hasta conseguir una línea más o menos continua que marque el límite de seguridad.

Seguridad para el tránsito por la proximidad a los cortes del terreno.

Está previsto señalar con una línea de yeso o de cal, la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de la excavación; (mínimo 2 m), para evitar las caídas por falta de visibilidad o arrastre por alud del terreno.

Está previsto proteger con una barandilla de seguridad, la coronación de los taludes a los que deban acceder las personas. Esta barandilla se instalará antes de que se inicie la excavación para prevenir eficazmente el riesgo de caída antes de que este aparezca en la obra.

Está prohibido expresamente realizar tareas de replanteo, mediciones y similares o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.

Seguridad de obligado cumplimiento para el trabajo con máquinas.

Este trabajo contiene los procedimientos de seguridad y salud específicos para cada máquina o camión de movimiento de tierras cuya presencia está prevista en esta obra. Deben ser entregados a los trabajadores para su aplicación inmediata.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, o el Encargado y el Recurso preventivo de la empresa de movimiento de tierras con el fin de evitar las situaciones de vigilancia inestable encaramados sobre los laterales de las cajas de los camiones.

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m, para vehículos ligeros y de 4 m, para los pesados. Un vehículo ligero es, por ejemplo, un automóvil. Un vehículo pesado es un camión en carga, un camión hormigonera y cualquier otro vehículo similar.

Está previsto para evitar los accidentes por presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación interna de la obra, su conservación cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante, escorias o zahorras. Extreme su celo en las rampas de acceso.

Si por una situación esporádica debe realizarse un corte vertical en una zona de la excavación, se desmochará el borde superior del corte vertical mediante, la ejecución de un

bisel de descarga de la coronación del talud. De esta manera se evita el peligro de derrumbamiento del talud.

Está previsto evitar los atropellos de las personas por las máquinas y camiones, construyendo dos accesos a la excavación, separados entre sí; uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.

Está prohibido trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción del brazo, de una máquina para el movimiento de tierras. De esta manera se evitan los riesgos de golpes y atrapamientos por las máquinas.

Queda totalmente prohibido por ser un riesgo intolerable, descansar o dormir al pie o a la sombra de camiones y máquinas para el movimiento de tierras.

4.1.3. Desmontajes y demoliciones.

4.1.3.1. Retirada de señales y mobiliario urbano.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados conforme a lo indicado en el Anexo IV de la Parte C del R.D. 1627/97. Se incluyen en esta unidad circunstanciales elementos a sustituir o eliminar aunque no se prevé en un principio como actividad cotidiana. Se incluyen las actividades referentes a la retirada de la señalización existente y retirada de mobiliario urbano y vallas metálicas.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caídas de personas al mismo nivel: Impericia, despiste, cansancio.
Caída de objetos por desplome.
Atrapamientos
Golpes y heridas
Pisada sobre objetos
Proyección de fragmentos

Afecciones oculares
Sobreesfuerzos y contusiones
Ruido
Proyección de partículas incandescentes
Contactos térmicos
Incendios
Atropellos por vehículos o carretillas

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
Casco de protección. Botas de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada. Ropa de trabajo. Guantes de cuero. Gafas contra impactos. Gafas de oxicorte. Protectores auditivos adecuados. Faja contra sobreesfuerzos.

Arnés de seguridad cuando exista riesgo de caída en altura.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas pesadas o de elementos prefabricados, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Se cortará previamente la circulación de vehículos y peatones.

No habrá trabajadores realizando trabajos de desmontaje en la misma vertical.

Se establecerá un área de seguridad delimitada por cinta de balizamiento.

Se indicarán claramente las zonas de accesos con carteles indicadores de los requisitos para entrar a la zona de obra.

No se permitirá el paso a las obras a personas ajenas a las mismas. Para acceder se obligará a cumplir las medidas de seguridad y protección requeridas, y se avisará al personal para que cesen los trabajos hasta que las personas estén fuera de peligro.

Se adscribirá un Jefe de Equipo para la vigilancia. Previo al desmontaje se verificará que no existen servicios activos (principalmente conducciones de fluidos, líneas eléctricas y gases) afectados.

Se verificará la necesidad de amarres previos que sean necesarios, con los medios de elevación y descenso, de las piezas a desmontar, con objeto de evitar su desplome incontrolado. Se evitarán sobrecargas, retirando según avance de ejecución el material sobrante, actuando preferiblemente de forma manual, progresiva, continua y controlada.

Todos los trabajos con riesgo de caída en altura en los que no exista posibilidad de trabajar desde plataforma elevadora o de colocar protecciones colectivas (barandillas o redes) se realizarán con arnés de seguridad anclado a “punto fuerte” y siempre que sea preceptivo, por existir riesgo de caídas, se adoptarán además las medidas necesarias para evitar el acceso a terceros (señalización, información, etc.).

Está prohibido terminantemente arrojar material desde lo alto.

El corte, o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan a otras estructuras.

El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.

La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con protecciones auditivas.

Todos los trabajos deben hacerse desde elementos estables.

Las cargas no se pasarán por encima de las personas.

Sanear cada día al finalizar el turno y previamente al inicio de trabajos, todas las zonas con riesgo inminente de desplome.

Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad

Las labores de limpieza y recogida de material desmontado se realizará coordinándose con las tareas de desmontaje, dando los avisos necesarios.

4.1.3.2. Demoliciones de elementos de hormigón armado, en masa y edificaciones.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Se incluyen en esta unidad las demoliciones de hormigón en masa y hormigón armado, así como la retirada o demolición de aceras y pavimentos. Se define como demolición la operación de derribo, de todas las construcciones o elementos, que obstaculicen la construcción de la obra o aquéllos otros que sea necesario hacer desaparecer para dar terminada la ejecución de la misma, incluso la retirada de los materiales resultantes a vertedero o a su lugar de empleo o acopio definitivo o provisional. Se procederá a la demolición de fábricas de hormigón con retroexcavadora con martillo rompedor, se ejecutará el corte de las armaduras, se fragmentarán los escombros en piezas manejables, se retirarán y acopiarán los escombros, y por último se realizará la carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor. El método de demolición a emplear, será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Director de Obra y sin que dicha aprobación exima de responsabilidad al Contratista. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes, Las zonas a demoler habrán sido identificadas y marcadas. El elemento objeto de la demolición no estará sometido a la acción de cargas y se verificará la estabilidad del resto de la estructura y elementos de su entorno, que estarán debidamente apuntalados. El material procedente de los desmontajes y levantamientos se apilará. Posteriormente serán cargados en camión mediante pala cargadora para su traslado a vertedero. En primer lugar, se balizará y señalizará toda la zona afectada por la actividad de desmontaje y levantamiento. El procedimiento de trabajo será el siguiente:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Corte de armaduras, fijaciones, anclajes y resto de elementos metálicos.
- Troceado y apilado de los escombros.
- Vallado de los mismos y señalización.

Identificación de maquinaria, riesgos y medidas preventivas.

Maquinaria y equipos auxiliares.
Camión basculante
Pala cargadora
Equipo auxiliar de corte oxiacetilénico.
Grupo electrógeno.
Compresor portátil.
Retroexcavadora.
Retromixta.
Camión con plataforma
Camión grúa.
Sierra de disco.

Riesgo
Caídas de personas al mismo nivel y en altura.
Proyección de fragmentos o partículas.
Polvo
Cortes y golpes con máquinas, herramientas y materiales.
Ruidos
Atrapamientos
Caída de objetos por desplome
Caída de objetos por desplome
Incendios
Atropellos por vehículos o carretillas

Riesgos especiales
Se dispondrá de recurso preventivo para todos los trabajos que se realicen en altura, trabajos de manipulación de cargas por medios mecánicos. También será obligatoria la presencia de recurso preventivo siempre que exista la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o

simultáneamente que haga preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, y en aquellas situaciones en las que se requiera del empleo de protecciones individuales (líneas de vida) en sustitución de protecciones colectivas.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
Casco de seguridad homologado.
Protectores auditivos (cascos, tapones, etc.)
Gafas contra impactos y antipolvo.
Mascarilla antipolvo.
Filtros para mascarilla.
Monos o buzos, de color amarillo.
Trajes de agua de color amarillo vivo.
Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
Guantes de goma finos.
Botas de seguridad homologadas
Botas de agua homologadas.
Chalecos reflectantes para el personal de protección.
Cinturón de seguridad homologado.
Cinturón antivibratorio.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Han de existir planos y procedimientos de levantamiento de firmes y demoliciones aprobados por la Dirección Facultativa.

Una vez iniciado el levantamiento de firmes se señalarán todos los huecos horizontales.

Se mantendrá orden y limpieza en la zona de trabajo dejando el paso de operarios libre de obstáculos.

Se emplearán lonas para el transporte de los materiales procedentes del levantamiento.

Se colocarán señales y topes para los camiones y se respetarán las limitaciones de pendiente.

Se limitará la zona de influencia del trabajo de maquinaria pesada impidiendo el acceso a dicha zona al resto de trabajadores

Se regarán las zonas previas al levantamiento del firme.

En caso de trabajos en recintos confinados crear procedimientos, medir gases y utilizar equipos de respiración autónomos.

Se acotará la zona en la que se vaya a ejecutar la demolición con vallas de no menos de 2 metros de altura y a una distancia no inferior a 1,5 metros.

Señalización del cerramiento con luces amarillas intermitentes. También se acotará, colocando vallas y señales de tráfico, la zona de acceso de los vehículos para la retirada de escombros, así como las inmediaciones de la obra.

El martillo neumático deberá ser utilizado por personal cualificado y dotado de casco de seguridad, botas con puntera y plantilla, auriculares antirruído, gafas de protección, y en su caso de elementos antivibratorios (guantes, cinturón, etc.).

Cuando exista riesgo de caída a distinto nivel o de altura se utilizará arnés de seguridad anticaída amarrado a un punto de anclaje seguro.

Utilización por parte de operarios de gafas o pantallas de protección contra impactos.

La recogida de escombros se realizará preferentemente por medios mecánicos. En caso de tener que hacerse manualmente se realizará por los operarios utilizando “técnicas de levantamiento” y usando guantes de protección contra riesgos mecánicos.

Se acotarán los accesos a zonas de carga de escombros y materiales.

Se regarán los escombros y materiales para evitar la producción de polvo.

Cuando en la zona de trabajo se produce en exceso polvo y no es posible su total eliminación, se utilizan mascarillas.

Nunca se deben rebosar los bordes de los camiones o contenedores con las cargas de escombros.

Al final de la jornada todos los tajos quedarán limpios y el escombros acumulado fuera de las zonas de trabajo o tránsito.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel y torceduras por pisadas sobre terrenos irregulares o embarrados, se instalarán pasarelas de tabloncillos de madera, de 60 cm. de anchura, para transitar por encima de ellas. Además los trabajadores deberán utilizar botas de seguridad impermeabilizadas.

Todos los aparatos eléctricos y conductores deben ser seleccionados, ajustados, instalados, protegidos y mantenidos de acuerdo al trabajo que desempeñen.

Todos los aparatos eléctricos y conductores deben colocarse y protegerse de tal manera que ninguna persona pueda electrocutarse al tocar intencionadamente alguna parte. Para esto se debe disponer de toma de tierra apropiada, combinada con dispositivos de corte en las máquinas eléctricas.

Los aparatos de protección eléctrica y las luces de emergencia serán revisadas cada mes por personal cualificado. Por otro lado, los interruptores deben revisarse a diario.

Todos los accesorios eléctricos estarán protegidos contra el agua y la humedad.

Las máquinas de trabajo eléctricas pueden tener durante su operación piezas móviles o giratorias desprotegidas. La remoción no autorizada de las cubiertas, su empleo inconveniente, puesta en marcha inadecuada o mantenimiento erróneo pueden poner en peligro la vida o la integridad física, o bien causar daños al equipo.

Se indicarán claramente las zonas de accesos con carteles indicadores de los requisitos para entrar a la obra.

No se permitirá el paso a las obras a personas ajenas a las mismas. Para acceder se obligará a cumplir las medidas de seguridad y protección requeridas, y se avisará al personal para que cesen los trabajos hasta que las personas estén fuera de peligro.

La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con cascos protectores.

El personal que trabaje en esta actividad será informado de los riesgos inherentes a la misma y de los riesgos generales de obra, antes del inicio de los trabajos.

Para la demolición de firmes y pavimentos se utilizarán principalmente un martillo neumático, el material procedente de la demolición se retirará a medida que se genera será cargado en camión mediante pala cargadora para su traslado a vertedero.

En primer lugar, se balizará la zona ocupada por las demoliciones, todos los extremos de ferralla procedente de los armados de las losas se protegerán y/o cortarán con radial.

Será necesario el empleo de un equipo de perforación, con los elementos auxiliares necesarios (entubado, cuchara, hélice, inyectoros hidráulicos con grupo, etc.).

La demolición en su caso, se realizará como mínimo hasta 0,30 metros por debajo de la superficie correspondiente a la cara inferior de la capa de forma o, en el caso de rellenos, hasta el nivel de apoyo de los mismos. Todos los huecos que queden por debajo de esta cota deberán rellenarse.

En caso de que los viales a que corresponden los firmes demolidos deban mantener el paso de vehículos, el Contratista adoptará las disposiciones oportunas con tal fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares

- Martillo neumático
- Compresor
- Retroexcavadora.
- Camión

4.1.3.3. Demoliciones de firmes y pavimentos.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La demolición de los firmes, pavimentos u otros elementos se realizarán en el plazo más breve posible y en condiciones análogas a las existentes antes de su demolición.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caídas de personas al mismo nivel:
Proyección de fragmentos o partículas.
Atrapamiento
Sobreesfuerzos en manipulación de cargas
Polvo
Ruido.
Caída de objetos durante la demolición.
Exposición a temperaturas extremas.
Atropellos, colisiones y falsas maniobras
Interferencias con servicios públicos.
Contactos eléctricos indirectos.

Riesgos especiales

La presencia de recurso preventivo será obligatoria por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de rotura, taqueo y carga de material, que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Fajas para sobreesfuerzos
- Botas de seguridad
- Protectores auditivos.
- Gafas antipartículas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

La máquina utilizada tendrá las protecciones adecuadas en cuanto a la seguridad de la misma y del operario.

Se cuidará muy especialmente la rotura para no proyectar restos en la proximidad.

Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a la obra. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados; cuando exista dificultad por falta de luminosidad para su lectura, se pondrán señales luminosas.

Se indicarán claramente las zonas de accesos con carteles indicadores de los requisitos para entrar a la obra.

No se permitirá el paso a las obras a personas ajenas a las mismas. Para acceder se obligará a cumplir las medidas de seguridad y protección requeridas, y se avisará al personal para que cesen los trabajos hasta que las personas estén fuera de peligro.

Se delimitará la zona de trabajo con vallas, con protecciones, o elementos que impidan el paso.

El polvo producido durante la ejecución de la demolición y durante la carga, se eliminará al máximo mediante riego con agua, de tal manera que se estará continuamente regándose la zona donde se produce el escombros y donde se acumula, que al quedar con una elevada cantidad de humedad no producirá polvo en la carga.

Se cuidará en el riego la excesiva acumulación de agua para no producir humedades en las fincas colindantes o modificaciones en el suelo por cambio de humedad.

Cuando en la zona de trabajo se produce en exceso polvo y no es posible su total eliminación, se utilizan mascarillas.

La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con cascos protectores. Se tendrá especial cuidado en las zonas próximas a edificaciones.

El personal que trabaje en esta actividad será informado de los riesgos inherentes a la misma y de los riesgos generales de obra, antes del inicio de los trabajos.

4.1.3.4. Levantamiento de vallas metálicas.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

El levantamiento y desmontaje de las vallas metálicas y puertas se realizará bien manualmente o con ayuda de equipos auxiliares.

El Plan de Seguridad y Salud deberá prever los equipos necesarios para ejecutar estos trabajos en función del método de trabajo elegido.

El desmontaje se realizará mediante el proceso inverso.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares

- Retroexcavadora.
- Camión

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo

Caídas de personas al mismo nivel:

Proyección de fragmentos o partículas.
Atrapamientos de personas por maquinaria o vehículos.
Sobreesfuerzos
Polvo
Golpes por objetos y herramientas.
Caída de objetos sobre el trabajador
Cortes por el manejo de objetos y herramientas.
Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria

Riesgos especiales
Durante las actuaciones de cerramiento será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas (en acopios, colocación de puertas, etc.), en la proximidad de desniveles, o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad
- Mascarilla antipolvo
- Guantes de cuero.
- Fajas para sobreesfuerzos
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras los siguientes aspectos:

Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.

Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.

Métodos de levantamientos de los distintos elementos a eliminar.

Métodos de retirada periódica de materiales de la zona de trabajo.

Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.

Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

Se prohíbe la permanencia de personal en el radio de acción de la maquina

Las maniobras de carga sobre camión serán dirigidas por un operario.

4.1.4. Drenaje.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Las pendientes del tubo serán las indicadas en los Planos del proyecto o en su defecto las que fije el Director de Obra. Cualquier diferencia respecto de los valores establecidos deberá ser subsanada por el Contratista a su costa. No será necesario la utilización de entibaciones para la excavación de las zanjas. Las conexiones del drenaje con las arquetas o pozos, se efectuarán a las cotas indicadas en los Planos. Las principales medidas preventivas a tomar en la ejecución del drenaje longitudinal se basan en la utilización de pequeña maquinaria y herramientas. Los riesgos ocasionados a la ejecución de los trabajos son los derivados principalmente al vertido de hormigón, y los ocasionados por el manejo de distinta maquinaria tales como cuba de hormigón, herramientas manuales, etc.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares
- Retroexcavadora. - Camión-grúa - Pala cargadora. - Camión hormigonera.

- Vibrador.
- Camión-grúa
- Grupos electrógenos que suministren energía para el funcionamiento de dispositivos diversos tales como bombas de achique, vibrador, etc.
- Escaleras de mano.
- Eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar (ganchos dotados de pestillo de seguridad y restantes útiles específicos para la manipulación de cada tipo de material).

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caídas de personas al mismo o distinto nivel:
Erosiones o golpes por manejo de herramientas manuales.
Atrapamientos y cortes
Sobreesfuerzos
Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
Riesgo de contacto con el hormigón.
Caída de objetos sobre el trabajador

Atropellos por vehículos o maquinaria

Riesgos especiales

La presencia de recurso preventivo será obligatoria siempre que exista la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente que haga preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad
- Guantes de seguridad
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones) y guantes que eviten el contacto directo con el hormigón.
- Arnés de seguridad y línea de vida.
- Calzado de seguridad
- chaleco reflectante.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras los siguientes aspectos:

La maquinaria empleada debe tener los dispositivos de señalización acústica y visual en correcto funcionamiento.

Está prohibido ubicarse en las cercanías del radio de acción de la maquinaria.

Se cumplirán las medidas preventivas establecidas en el presente Estudio de Seguridad frente al hormigonado, vertido de hormigón y movimiento de tierras.

4.1.5. Estructuras.

Las operaciones previstas para la realización de la estructura de hormigón armado, consisten en el replanteo, montaje de encofrados, colocación de armaduras y hormigonado posterior, conforme se especifica en el proyecto de obra.

4.1.5.1. Pilotes

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se usarán pilotes de diámetros de 1200 con entubación recuperable en la cimentación del estribo E1. Se utilizará esta maquinaria en la ejecución de la cimentación de pilas y estribos del puente.

Después de haber replanteado el pilote, se realiza la perforación del terreno excavando un pozo de igual diámetro al del pilote, en él se coloca la tubería de entubación.

La entubación es recta, de acero y va hasta la parte más profunda donde llega el pilote. Este tubo de acero tiene las paredes interiores totalmente lisas.

Las juntas van roscadas y deben ser impermeables para garantizar la estanqueidad del pilote.

La entubación y las juntas deben tener la resistencia adecuada para no deformarse y soportar los esfuerzos producidos por el terreno al clavar el tubo.

Se procede situando la máquina sobre el centro del pilote aplomando el eje de la barrena y se introduce la tubería a percusión mediante collares hidráulicos amarrados firmemente a la base de la máquina.

El vaciado se lleva a cabo con cucharas bivalvas o con máquinas rotativas con barra Kelly, provistas de hélices, triconos o cazos con cuchillas cortantes.

Se introduce la entubación en el terreno al tiempo de la excavación, siempre delante de la misma por lo menos 50 cm.

Si el terreno donde se trabaja es muy consistente, se utiliza un trépano en el interior de la tubería, luego con la cuchara bivalva o un cazo se procede a extraer los detritus. Si el terreno es muy blando o con posibilidad de sifonamiento, debe mantenerse el nivel del agua dentro de la excavación como mínimo un metro sobre el nivel de la capa freática.

Al llegar a la profundidad establecida para el fondo del pilote, se limpia el mismo después de decantar los sedimentos que pudieran haber quedado tras la perforación. Cuando la sedimentación del fondo supera los 5 cm. de espesor, se vierte el volumen equivalente a 15 cm. de gravilla libre de arena a fin de que el pilote logre un apoyo firme.

Se elabora la armadura del pilote fuera del sitio a pilotar, luego se empalma con solapes mínimos de 40 cm.

Cuando se utilizan cercos como armadura transversal, se efectúan los cierres mediante solape de 8 cm., como mínimo; luego se atan o sueldan en toda su longitud.

Las armaduras transversales y longitudinales deben atarse firmemente entre sí formando así una jaula con la resistencia suficiente para no deformarse durante su colocación y hormigonado.

Ya ferallada y comprobada la armadura, una grúa la levanta e introduce dentro de la excavación. Se colocan separadores y rigidizadores para asegurar la colocación y el recubrimiento mínimo requerido.

Situación de la armadura:

La armadura se suspende dentro de la entubación al comienzo del hormigonado, ya que no apoya sobre el fondo sino que queda embebida dentro del hormigón; se la deja a 20 cm del fondo de la perforación (distancia máxima) bien centrada y fijada.

Dicha armadura es soportada por camillas auxiliares de madera, quedando fuera de la excavación la longitud necesaria.

La longitud debe permitir que después del descabezado sobresalga la longitud de anclaje indicada en los planos; como mínimo debe ser de un diámetro de dicho pilote.

Será necesario el empleo de un equipo de perforación, con los elementos auxiliares necesarios (entubado, cuchara, hélice, inyectoros hidráulicos con grupo, etc).

- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caídas de personas al mismo nivel: Impericia, despiste, materiales en la zona de paso, cansancio.
Caídas a distinto nivel por el interior de la camisa
Proyección de fragmentos o partículas.
Atrapamiento de miembros durante la colocación de camisas en el interior
Sobreesfuerzos en manipulación de cargas
Cortes manejo de herramientas
Ruido.
Caída de objetos desde niveles superiores (piezas de la maquinaria o cargas suspendidas).
Golpes: por colocarse el operario en el radio de acción de la maquinaria o por penduleo de cargas suspendidas.
Atropellos

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares
- Pilotadora. - Retroexcavadora, retrocargadora y/o pala cargadora. - Grúa móvil autopropulsada. - Camión-grúa - Compresor. - Camión hormigonera. - Vibrador. - Sierra radial. - Grupos electrógenos - Martillo neumático.

Sobreesfuerzos
Contactos eléctricos

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina). - Ropa de trabajo. - Ropa de alta visibilidad. - Guantes de seguridad. - Cinturón elástico anti vibratorio. - Calzado antideslizante. - Botas impermeables (terreno embarrado). - Protectores auditivos. - Gafas y pantallas de seguridad. - Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Durante la perforación:

Se posiciona y estabiliza la máquina colocándola sobre terrenos compactos y sin presencia de agua.

No subir nunca a la máquina durante la perforación. Subir y bajar de los equipos a través de los estribos incorporados y nunca con la maquina en funcionamiento. Para todos los trabajos que se realicen a alturas superiores a 2 m sin perímetro de seguridad, será obligatorio el uso de arnés de seguridad anclado a un sistema anticaídas.

Mantener la distancia de seguridad adecuada durante la perforación para evitar los riesgos de proyección de partículas. Si fuera necesario acortar la distancia de seguridad, utilizar gafas de protección.

No permanecer en el radio de acción de la pilotadora, en caso de ser necesario permanecer en zona de visibilidad del conductor de la máquina.

Estacionar la máquina de forma segura, realizando las operaciones de aproximación al punto de estacionamiento respetando la velocidad y la distancia de seguridad con las máquinas que intervienen en el proceso.

Mantener la explanada libre de barro y elementos que puedan provocar problemas de vuelcos o atascos de los vehículos de obra.

Antes de posicionar la máquina es preciso preparar una plataforma lisa y sin elementos que puedan hacer peligrar el equilibrio de la pilotadora. El manejo de la pilotadora se realizará de forma segura y sin realizar maniobras bruscas para evitar un posible vuelco.

No situarse nunca bajo cargas suspendidas. Comprobar que los elementos de izado están en buen estado.

Perfecta coordinación entre el maquinista y los ayudantes para no realizar ningún movimiento con la máquina hasta que éstos lo indiquen.

Utilizar las herramientas adecuadas para cada tarea y mantenerlas en buen estado.

Coordinación entre el maquinista y los ayudantes para introducir y sacar la camisa.

Limpiar la tierra desalojada solo cuando haya terminado sólo cuando haya terminado el proceso de perforación, nunca durante el mismo.

Introducción de la armadura:

Una vez terminada la perforación y limpieza, se coloca la armadura del pilote, una vez limpiado el fondo y colocados los separadores. La armadura se elevará mediante el cable auxiliar de la pilotadora o con grúa auxiliar, introduciéndola lo más vertical y centrada posible para evitar rozamientos con las paredes.

Mantener una perfecta coordinación entre el maquinista y sus ayudantes. No realizar movimientos hasta que no ser indicados. Evitar el manejo de la armadura con las manos en el interior. Utilizar cabos guías para direccionar las armaduras suspendidas. Usar guantes de seguridad. Permanecer alejados de las armaduras suspendidas.

No situarse bajo cargas suspendidas. No abandonar los mandos de la máquina con cargas suspendidas. Eslingar correctamente la armadura, con los aparejos adecuados y según las normas de seguridad.

Utilizar los medios adecuados (escaleras, elevadores...). No subirse a la máquina para acoplar y enroscar la armadura. Para todos los trabajos que se realicen a alturas superiores a 2 m sin perímetro de seguridad, será obligatorio el uso de arnés de seguridad anclado a un sistema anticaídas.

No situarse bajo cargas suspendidas. El gruísta nunca abandonará los mandos de la máquina con cargas suspendidas. Eslingar correctamente la armadura y comprobar que los elementos

de izado son adecuados a su peso. Comprobar que no haya barras u otros elementos sueltos en la armadura antes de izarla.

Utilizar gafas protectoras. No situarse cerca del hueco perforado al realizar la limpieza.

En caso de soldadura, tanto el soldador como el ayudante deberán emplear los EPI's adecuados (careta, mandil, manguitos, guantes...). No utilizar el chaleco reflectante mientras se suelda o corta.

Durante el hormigonado:

Utilizar gafas de seguridad para evitar salpicaduras en los ojos durante el hormigonado.

No tocar el hormigón con las manos. Utilizar siempre guantes de protección. No sujetar el embudo ni la canaleta del camión con las manos.

Introducir y sacar el tubo tremie verticalmente, evitando movimientos bruscos y choques contra las armaduras instaladas.

Esperar a que el camión esté completamente parado antes de desplegar la canaleta.

No permanecer bajo cargas suspendidas (tubo tremie). La extracción del tubo se realizará una vez alejado el personal y el camión.

4.1.5.2. Estructuras de hormigón armado

4.1.5.2.1. Montaje y desmontaje de cimbra.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Antes de realizar el montaje, comprobar que husillos y tubos estén en buenas condiciones.

Se comienza por la construcción de las torres de acuerdo a los planos, colocando primero los husillos inferiores a plomo cuidando que no sobresalgan más de lo indicado.

La base de los husillos se coloca sobre un plano horizontal y luego se van colocando los tubos montantes, las diagonales y pasadores, verificando que el cuerpo de la cimbra guarde la verticalidad debida.

Cuando se ejecutan varias torres, se realizan las riostras longitudinales, transversales y diagonales entre sí en función del diseño, pudiendo ser estos arriostramientos de diferentes tipos, a saber:

Arriostramiento entre bases.

Arriostramiento entre bases y entre cabezas.

Arriostramiento por triangulación del conjunto de torres.

Las cuñas intermedias entre cimbra y encofrado serán más largas que la base del husillo, deben fijarse a las correas del encofrado. Las grapas y abrazaderas deben fijarse apretando fuertemente los tornillos.

Macrorrigidizadores:

Seguidamente se colocan los macrorrigidizadores, éstos son elementos de apoyo para los paneles horizontales. Se fijan a la cimbra ubicándolos dentro de los husillos superiores (cazoletas) y se arriostran de acuerdo al sistema establecido por proyecto.

Los macrorrigidizadores por lo general son perfiles UPN, éstos transmiten el peso de los microrrigidizadores a la cimbra; resisten deformaciones importantes evitando que aparezcan panzas o abultamientos.

Microrrigidizadores

Luego se colocan los microrrigidizadores, éstos son las correas sobre las cuales apoya la superficie encofrante. Se realizan de perfiles de madera, empleándose tabloncillos rectos, sin alabeos o nudos; o, de perfiles metálicos.

A continuación, se coloca el forro fijándolo a las correas (microrrigidizadores); para material del forro se emplea tabla machihembrada, tablero fenólico, etc., el espesor será el indicado en el proyecto.

Luego deben verificarse las cotas de fondo del forro y de la superficie, corrigiendo alineaciones y pandeos en los husillos.

A continuación, se procede a limpiar toda la superficie dándole el desencofrante indicado en el proyecto para luego colocar la ferralla correspondiente.

Previo al hormigonado, controlar que la geometría del tablero sea la correcta y comprobar que estén bien apretados los husillos.

Del mismo modo, comprobar que los encofrados laterales y de cierre posean sus elementos de fijación y unión perfectamente apretados.

Descimbrado

El descimbrado se realiza después que el hormigón ha alcanzado la resistencia necesaria para soportar sin deformaciones, los esfuerzos a que se someta el mismo durante y luego de descimbrar.

Retirar todo elemento del encofrado que no permita el movimiento libre de las juntas de dilatación, retracción, asiento o articulación.

Considerar en este procedimiento las condiciones climáticas y ambientales, no descimbrar durante heladas.

Los plazos mínimos de descimbrado son variables; en los casos más comunes, se toma como referencia la normativa EHE que trata fondos de encofrados y puntales para losas y vigas.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares
- Andamios. - Escaleras - Camión-grúa - Compresor. - Grupo electrógeno o generador - Herramientas manuales y eléctricas.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caídas de personas al mismo y a distinto nivel
Vuelcos o desplomes de la estructura.
Atrapamiento de miembros
Golpes

Riesgos especiales

Los riesgos especiales según el R.D 1627/1997, presentes durante la ejecución de esta actividad, son los siguientes:

Riesgo grave de sepultamiento, hundimiento y caída.

Para la realización de dichos trabajos será necesaria la presencia de los recursos preventivos, así como cuando dichas actividades puedan concurrir con otras simultáneamente.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad
- Arnés de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas o careta de soldador
- Manguitos, guantes, y delantal de soldador.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

En este caso la seguridad coincide con el método de trabajo correcto. En cualquier caso, se seguirán las indicaciones del fabricante al respecto.

Los elementos constitutivos de la cimbra contarán con marcado CE.

En todo caso, y según lo establecido en el RD 2177/04, es necesario un cálculo de resistencia y estabilidad previo, así como un plan de montaje y desmontaje, y que dicha actividad se realice bajo la dirección de un técnico competente, al igual que su inspección. Del mismo modo, el montaje y desmontaje ha de ser llevado a cabo por personal con formación adecuada y específica para estas operaciones.

Además, se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas:

Preparar el terreno adecuadamente para que los durmientes trabajen de forma regular.

Montar los dos primeros niveles de elementos desde el suelo (aproximadamente 2 metros)

Asegurarse que la estructura esté nivelada y estabilizada para proseguir su montaje en altura.

Ascender por el interior de la cimbra, no por su exterior, utilizando siempre durante el ascenso y el descenso el arnés de seguridad de manera que siempre se esté sujeto a un punto fijo.

Fijar el arnés de seguridad al tubo horizontal más alto de los elementos montados.

Situarse en el último nivel ya montado para proceder al montaje del próximo nivel.

Estabilizado el nivel superior, se cambiará la posición del arnés de seguridad al elemento superior, y así sucesivamente.

No lanzar nunca herramientas, materiales u otros objetos al suelo desde el punto de desmontaje, y mucho menos directamente a la persona que está debajo para su apresamiento directo.

Asegurarse que la liberación de una pieza no repercuta directamente en la desestabilización del resto de la estructura o parte de la misma aún montada.

Los elementos que forman la cimbra han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta el hormigonado.

Cuando ésta sea metálica, se comprobará que sus diferentes elementos están bien sujetos.

El montaje se realizará por personal especializado.

El descimbrado se hará de forma suave y uniforme sin producir golpes ni sacudidas.

El descenso de la cimbra se ha de empezar por el centro del tramo y continuar hacia los extremos.

Las cimbras se inspeccionarán diariamente por el vigilante de seguridad, comprobando las uniones de los elementos y midiendo sus deformaciones.

Se instalará protección de caídas a distinto nivel, mediante cable fiador o cuerda de seguridad.

Se colocará balizamiento de zonas peligrosas dónde puedan caer objetos.

Se acotarán las zonas de trabajo y señalización, sobre todo en zonas próximas a la circulación de vehículos.

4.1.5.2.2. Encofrado y desencofrado.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
La actividad a realizar se corresponde con el encofrado y desencofrado mediante paneles de madera o paneles metálicos de cimentaciones para losas, zapatas, muros, pilas, estribos, soleras, arquetones, cámaras, pozos, cunetas y otros... Para la ejecución de encofrado con paneles se procederá en primer lugar al montaje del panel de trasdós directamente desde camión o desde el acopio mediante camión pluma. Para ello se tendrán en cuenta los riesgos y las medidas preventivas del uso del camión pluma recogidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud. Una vez levantado el panel de encofrado se procederá a su apuntalamiento, será entonces cuando se podrá soltar del camión pluma. El segundo panel se colocará a continuación del anterior en horizontal, se unirá al primero mediante grapas, se apuntalará y se soltará del camión pluma. Una vez montado el encofrado de trasdós y tras el ferrallado se procederá a colocar el encofrado de cierre. Se montará el panel de encofrado de cierre a nivel del suelo con la ménsula de trabajo en su parte superior. Posteriormente se levantará el panel con camión pluma y se procederá a su apuntalamiento, será entonces cuando se podrá soltar del camión pluma. El montaje de los sucesivos paneles de cierre se realizará igual que los paneles de trasdós. A continuación, se colocarán los espadines que permiten la unión entre los paneles de encofrados de trasdós y de cierres. Los trabajos de colocación de apuntalamientos, soportes para tirantes, amarres de distintos paneles entre sí, etc., se realizarán por orden de prioridad mediante plataformas telescópicas, andamios, o plataformas intermedias sobre el panel de encofrado. En su caso y siempre que no se pueda garantizar la seguridad del proceso mediante la utilización de

los medios mencionados anteriormente, se usará arnés de seguridad, tipo arnés, asociado a dispositivo anticaída, tipo enrollador, que se deslizará sobre cables fiadores horizontalmente colocados previamente en la parte superior del panel de encofrado. Una vez montado el encofrado, mediante plataformas elevadoras o escaleras se colocarán las barandillas los tablonos de pisas para andar por la plataforma de trabajo. El uso de la escalera se limitará a alturas menores de 3 m desde el punto más alto del encofrado. El encofrado con paneles de madera se utilizará para pequeñas cimentaciones y arquetas mediante la colocación manual de los tablonos de madera desde el suelo. Una vez ubicado el panel se procederá a su apuntalamiento y fijación mediante clavos.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares
- Grúa autopropulsada. - Escaleras - Plataforma elevadora. - Grupo electrógeno - Herramientas manuales

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caídas de personas al mismo y a distinto nivel

Caídas de objetos sobre el trabajador.
Atrapamientos de personas por maquinaria o vehículos.
Golpes por objetos y herramientas
Pisadas sobre objetos
Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
Cortes por el manejo de objetos y herramientas.
Caídas de carga durante el suministro.
Sobreesfuerzos

Riesgos especiales
Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Chaleco reflectante
- Faja antilumbar

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

El acopio se hará lejos de taludes y excavaciones.

Para el manejo de los tablones de madera de encofrado se utilizarán varias personas en función del peso.

Se extremarán las precauciones durante su manejo, carga y descarga por la posible existencia de puntas de clavos.

Los trabajos a realizar en bordes de talud o desniveles se protegerán con barandilla u otra medida.

El montaje de encofrados de poca altura se realizará desde el suelo, empleándose en caso necesario escaleras de mano para el acceso a los puntos superiores, debiéndose utilizar arneses de seguridad homologados anclados a puntos fijos y resistentes para los trabajos que sea necesario efectuar en la parte superior.

Para el montaje de encofrados de mayor altura se emplearán camiones con cesta homologada, plataformas de tijera o articuladas desde las que se realizarán los trabajos de apriete de cangrejos y disposición y apriete de pasadores, etc.

Siempre que sea necesario encofrado, desencofrado, montaje, hormigonado o cualquier otro tipo de trabajo en general en el que por condicionantes de ejecución no sea posible disponer protección colectiva, se utilizarán arneses de seguridad homologados anclados a puntos fijos y resistentes.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se realizará por medio de escaleras de mano debidamente ancladas y nunca trepando por los paneles.

Durante los trabajos de desencofrado queda terminantemente prohibido la permanencia de personas bajo los puntos que ofrezcan peligro de caída de materiales procedentes de dicho desencofrado.

Los encofrados y apuntalamientos deberán ser lo suficientemente resistentes y estables para soportar los esfuerzos a que se destinan, debiendo contar con los cálculos justificativos necesarios.

Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso.

Todas las máquinas accionadas eléctricamente, tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interrupciones diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.

Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.

Las escaleras se dotarán en todo su contorno de barandillas de protección y peldaño provisional de obra.

Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo.

El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe de ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.

Para la fase de encofrado donde exista riesgo de caída en altura, los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, el contratista definirá en su Plan de Seguridad y Salud la medida preventiva a utilizar para evitar la caída en altura.

La utilización de las escaleras cumplirá las especificaciones de la normativa actual, R.D.2177/2004, y deberá limitar su uso, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar.

El camión grúa según el R.D. 837/2003 es un aparato de elevación de funcionamiento discontinuo instalado sobre vehículos aptos para transportar materiales y que se utiliza exclusivamente para su carga y descarga, en caso de que la ficha técnica del camión grúa permita otras funciones, deberá pedirse que para su utilización se necesitará carnet de gruista.

Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.

4.1.5.2.3. Ferrallado.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Para la ejecución de muros, arquetas, etc... una vez realizada la correspondiente excavación se procede al vertido de una capa de hormigón de limpieza en el fondo de la misma con el fin de ejecutar la solera de la cimentación.

A continuación, se procede al armado.

En el caso de muros etc.... el armado se ejecuta una vez colocados los paneles de encofrado.

El armado puede ejecutarse de dos modos diferentes:

Mediante la confección, fuera de su ubicación definitiva de la jaula de armado y su posterior colocación en la misma: interior excavación, apoyo en el suelo, atado a esperas existentes.

Mediante el atado de redondos o paneles de ferralla en su ubicación definitiva: interior excavación, apoyo en el suelo, atado a esperas existentes.

Aunque depende de la situación y la cuantía de la armadura a colocar, en general será necesaria la ayuda de grúa para la colocación de los paneles, jaulas de ferralla y manipulación de ferralla sin elaborar.

Las maniobras de ubicación de armaduras, se harán por equipo de 3 personas. Dos de ellas guiarán mediante sogas la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero, que procederá manualmente a las correcciones y aplomado, etc.

Puesto que el material vendrá cortado de fábrica, tan solo se necesitará maquinaria para la colocación: camiones grúa. En caso de ser necesario el uso de mesas de doblado, deberán cumplir las condiciones de la maquinaria auxiliar.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares
- Andamios. - Escaleras - Camión-grúa - Plataforma elevadora

- Herramientas manuales

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caídas de personas a distinto nivel
Herramientas por la armadura durante su montaje y puesta en obra
Atrapamiento por la armadura durante su montaje y puesta en obra.
Golpes
Heridas resultantes del armado
Desprendimientos o caídas durante su colocación.
Deslizamiento de armadura por falta de topes.
Proyecciones por soldadura o corte.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos

en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- chaleco reflectante
- Faja antilumbar

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Las normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de desarrollarlas y concretarlas en el preceptivo Plan de Seguridad y Salud serán:

Las armaduras se confeccionarán de acuerdo con los planos de fabricación de las armaduras, doblando los redondos en frío mediante una máquina adecuada.

Se utilizarán eslingas suficientes con varios puntos de enganche para asegurar la carga.

El acopio se hará lejos de taludes y excavaciones.

Se colocarán setas en las esperas de la armadura.

Procurar que las armaduras a preformar y atar, así como la plataforma de apoyo y de trabajo del operario, estén a la altura en que se ha de trabajar con ellos.

No tratar de reducir el número de ayudantes que recogen y transportan las armaduras.

Mantener despejados los lugares de paso de las armaduras a manipular.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible, sin tirar del material que se encuentra debajo de otro.

Entregar el material, no tirarlo.

Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.

Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica.

En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.

Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.

Se prohíbe trepar por la ferralla para su atado. Se montarán andamios, plataformas elevadoras.

Para aquellos trabajos de ferrallado donde exista riesgo de caída en altura los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada).

En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, el contratista definirá en su Plan de Seguridad y Salud la medida preventiva a utilizar para evitar la caída en altura.

Se habilitará en obra de espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos.

Los desperdicios o recortes de redondos y alambres, se recogerán acopiándose en lugar determinado, para su posterior eliminación. Se realizará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes en torno al banco de trabajo.

Los paquetes de armaduras y la ferralla montada se transportarán al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante dos o más eslingas.

No se utilizarán herramientas defectuosas o deterioradas por el uso.

La ferralla a instalar se trasladará por medio de eslingas, teniendo siempre presente que el ángulo que formen las horquillas de la eslinga sea menor de 90°.

Las maniobras de ubicación de la ferralla montada serán guiadas por un equipo de tres operarios; dos guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones de un tercero que procederá manualmente a las correcciones de posicionamiento o en su caso de aplomado. Durante la elevación/bajada a cotas de losa de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.

El izado de paquetes de armaduras en barras sueltas o montadas se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas. El enganche de paquetes se realizará por abrazamiento del paquete, nunca enganchando los latiguillos de empaquetado.

Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se establecerán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.

Se pondrán sobre las parrillas, planchas de madera a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima de éstas.

Se cumplirá en todo momento lo especificado en el apartado correspondiente de este Estudio de Seguridad, para protección del riesgo eléctrico. Se desecharán los cables en mal estado, con cortes o empalmes no homologados, así como los enchufes sin marcado CE.

La utilización de las escaleras cumplirá las especificaciones de la normativa actual, R.D.2177/2004, y deberá limitar su uso, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar.

El camión grúa según el R.D. 837/2003 es un aparato de elevación de funcionamiento discontinuo instalado sobre vehículos aptos para transportar materiales y que se utiliza exclusivamente para su carga y descarga, en caso de que la ficha técnica del camión grúa permita otras funciones, deberá pedirse que para su utilización se necesitará carnet de gruista.

Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.

4.1.5.2.4. Hormigonado.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
La actividad se corresponde con todos los trabajos de hormigonado presentes en la obra: hormigonado de canalizaciones, cimentaciones, zapatas, muros, pila, estribos, etc. El hormigonado y vibrado ha de realizarse observando las normas específicas de la maquinaria utilizada. En cimentaciones, zapatas y muros una vez elaborada la armadura y colocado el correspondiente encofrado si procede, se procederá al hormigonado y al vibrado del mismo. El hormigonado y vibrado de canalizaciones, rellenos, cimentaciones, zapatas, canaletas y otros elementos a cota del suelo se realizará directamente desde camión hormigonera con canaleta o bomba de hormigón. El Plan de Seguridad y Salud especificara el equipo a utilizar. El hormigonado y vibrado de muros y otros elementos en altura se realizará mediante bomba de hormigón u hormigonado con cubilete, el trabajador se posicionará en las

plataformas de trabajo dispuestas en los paneles de encofrado, en las plataformas elevadoras o en andamios.

El hormigonado y vibrado de las cimentaciones, zapatas, muros y otros de altura inferior a 1m se realizará desde el suelo o andamios. Si fuese necesario colocarse encima de ellos para su hormigonado y vibrado, se dispondrán barandillas de protección o línea de vida más arnés de seguridad cuando el riesgo de caída en altura sea superior a 2 m.

En la ejecución de los muros hormigonados “in situ”

El movimiento de tierras necesario se realizará dejando siempre un talud estable y se dejará espacio suficiente para trabajar. No se sobrecargará la cabeza de la excavación con ningún tipo de acopios.

El ferrallado se realizará siempre desde andamios tubulares completos (con placas de apoyo o husillos de nivelación en la base, con todas las crucetas, con plataformas de trabajo de ancho mínimo 60 cm., etc...) y, para alturas superiores a 2,00 m., se colocarán barandillas completas. Estos andamios tendrán la anchura estructural suficiente, de manera que cumplan que la relación entre su altura y el lado menor de la base sea menor que 5. En caso contrario será necesario suplementar su base con ayuda de tubo y grapa.

Los trabajadores que manejen los paneles de encofrado deberán utilizar botas de seguridad con puntera reforzada y no deberá permitírseles trepar por los encofrados, sino que utilizarán los medios auxiliares adecuados, como escaleras de mano.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares
- Equipo para vibrado interno de hormigón. - Camión con bomba para hormigonera.

- Compresor portatil
- Grupo electrógeno o generador

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Proyecciones de elementos
Ambiente Pulvígeno.
Atrapamiento por la máquina por puesta en marcha intempestiva.
Golpes o choques con objetos y equipos de trabajo (cubos, tubos, etc.).
Dermatitis por el uso de cemento.
Heridas resultantes de la sacudida de la manguera y del material expulsado.
Atrapamientos de personas por equipos o vehículos de hormigonado.
Desprendimientos o caídas de tubos, canaletas o mangueras desde grúas.
Fallos en empalmes de manguera o tubos de hormigonado.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Botas de seguridad altas para hormigonado
- Chaleco reflectante.
- Faja antilumbar
- Guantes de seguridad de cuero y anticorte
- Mascarilla
- Pantalla de protección.
- Línea de vida

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Las normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de desarrollarlas y concretarlas en el preceptivo Plan de Seguridad y Salud serán:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

Si en esta fase de obra hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados.

Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo que existan.

Las maniobras de aproximación y vertido de hormigones en la tolva, estará dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.

Para el vertido de hormigón de limpieza, cimentaciones y muros los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos" en el que enganchar el mosquetón del Arnés en los tajos con riesgo de caída desde altura.

Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán topes, si fuera necesario en el lugar donde haya que quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.

Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m del borde de la excavación.

La mayoría de vertido será efectuada por un Capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de seguridad de los apeos.

Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres

Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior del vaciado.

Para vibrar el hormigón desde la propia cimentación o muros, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

Los trabajadores deberán usar en todo momento casco de seguridad, chaleco reflectante, botas de seguridad y guantes de seguridad. Durante el vertido del hormigón es obligatorio el uso de gafas anti-proyecciones. En el caso de cortes de ferralla con radial, será obligatorio igual el uso de gafas anti-proyección Se cumplirá en todo momento el R.D. 1311/2005 sobre exposición a vibraciones, en especial en los trabajos de vibración del hormigón.

Puesta en obra del hormigón.

A. Hormigonado por vertido directo desde canaleta

Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.

Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 metros (como norma general) del borde de la excavación.

B. Hormigonado con cubilote.

No se cargará el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo.

Se prohíbe rigurosamente a persona alguna permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas.

Se obligará a los operarios en contacto con los cubos, al uso de guantes protectores.

Los cubilotes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrios a las personas.

El hormigonado con cubilote se realizará con un equipo de elevación de cargas adecuado para ello según normativa y especificaciones del fabricante del equipo tipo grúa autopropulsada.

Vibrado de hormigón.

La instalación eléctrica necesaria para el vibrado del hormigón de los muros contara con puesta a tierra y protección diferencial

4.1.5.2.5. Juntas de dilatación.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Las juntas de dilatación son elementos aplicados en estructuras; en el proyecto se aplicará para el tablero de 100 mm de movimiento máximo, de forma que permitan los movimientos originados por cambios de temperaturas y efectos reológicos. Al mismo tiempo dichos elementos deben presentar una superficie continua e impedir la entrada tierra o agua entre los elementos estructurales contiguos.

Proyección de fragmentos o partículas.

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Sobreefuerzos

Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Contacto con sustancias causticas y/o corrosivas.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares
- Martillo neumático. - Compresor. - Equipo cortajuntas. - Herramientas manuales y eléctricas.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que exista riesgo grave de caída en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caídas de personas al mismo y a distinto nivel
Pisadas sobre objetos.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad
- Chaleco reflectante.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se instalarán barandillas reglamentarias.
- Será obligatoria la red horizontal en los bordes de la estructura.
- Condena de acceso a zonas desprotegidas.
- Escaleras de mano reglamentarias.
- Escaleras con tramos y mesetas para acceso a nivel de tablero.
- Mantenimiento y reposición de protecciones colectivas, mediante brigada de seguridad.
- Plataforma de trabajo reglamentaria con barandilla rígida cuando el riesgo de caída sea superior a 2 m.
- Arriostramiento de andamios tubulares cuando la altura sea superior a 5 m.
- Para trabajos en altura se utilizarán preferentemente plataformas de elevación.
- Instalación de marquesinas de protección en bordes laterales y en zonas de trabajo con tránsito de personas o maquinaria a nivel inferior.

4.1.5.2.6. Ejecución de pila.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluye en esta unidad la ejecución de la pila del puente.

El proceso de ejecución será el siguiente:

Ejecución de la excavación hasta cota de hormigón de limpieza del encepado

Ejecución del hormigón de limpieza

Ferrallado del encepado

Encofrado del encepado

Hormigonado del encepado

Encofrado, ferrallado y hormigonado. No se desmoldará hasta transcurridos 2 días

En el caso de la ejecución de la pila, el mayor riesgo es la caída a distinto nivel por lo que, como norma general, deberá tenerse en cuenta que todos los trabajadores que actúen a más de dos metros de altura habrán de encontrarse protegidos mediante barandillas, redes, etc. Solamente en trabajos de corta duración se confiará tal protección al arnés de seguridad, especificando siempre al trabajador el punto fijo en que debe anclar el arnés.

Si las pilas son de hormigón armado realizado in situ, antes de comenzar los trabajos se comprobará que los medios de elevación y las eslingas se encuentran en perfecto estado. Durante el ferrallado, encofrado y posterior hormigonado, todos los operarios deberán utilizar los equipos de protección personal necesarias.

No se permitirá que ningún operario trepe por la ferralla, por ejemplo, para quitar las eslingas, sino que se contará siempre con los adecuados medios auxiliares, como andamios o escaleras. Durante el ferrallado de los dinteles deben preverse las esperas o los pernos de

sujeción de las redes de protección necesarias en posteriores fases y, en su caso, los que deban servir de anclajes fijos para arneses de seguridad o líneas de vida.

Las cimbras y los encofrados deben estar convenientemente apuntalados y arriostrados en distintos planos para resistir los esfuerzos a que van a ser sometidos, lo cual debe ser fruto del cálculo justificativo preceptivo.

En pilas de tamaño importante deberá preverse los accesos a las plataformas de trabajo. Si la altura es menor de 5,00 metros podrán utilizarse escaleras de mano; para alturas comprendidas entre 5,00 y 7,00 metros se emplearán escaleras de mano reforzadas en su punto medio; para alturas superiores se emplearán escaleras de tiros y mesetas. No obstante, muchos de los sistemas de encofrado de estas pilas de gran tamaño llevan incorporados escaleras protegidas por aros y mesetas intermedias, así como plataformas de trabajo protegidas por barandillas, lo cual constituye una solución generalmente idónea.

Las plataformas de trabajo deben tener un ancho mínimo de 60 cm. y barandillas de 90 cm., al menos, dotadas de pasamanos, listón intermedio y rodapié. La unión entre las escaleras de tiros y mesetas y las plataformas de trabajo ha de realizarse de forma segura, debiendo estar ambos elementos debidamente arriostrados para evitar separaciones peligrosas.

Cuando las pilas sean de gran tamaño, será necesario utilizar sistemas de encofrados semideslizantes, deslizantes o trepantes. Los encofrados semideslizantes, **se sujetan al** hormigón ya ejecutado por medio de pernos, que se vuelven a dejar embutidos en el hormigón de la tongada siguiente, lo que permite elevarlos por medio de maquinaria adecuada, fijándolos en los nuevos pernos.

El hormigón utilizado en obra para la estructura será suministrado desde una Planta de Hormigón y distribuido mediante el auxilio de los equipos de elevación de cargas previstos para la obra. Asimismo, se utilizarán para el transporte de viguetas y armaduras en obra.

El hormigón se verterá mediante cubilete o bien mediante bombeo neumático.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares

- Grúa móvil autopropulsada.
- Plataforma elevadora de personal.
- Camión-grúa
- Bomba de hormigón.
- Cubas hormigonera.
- Vibrador.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Andamios metálicos modulares y torres de acceso de tiros y mesetas.
- Escaleras de mano.
- Sierra circular o mesa de corte.
- Sierra radial.
- Grupo electrógeno o generador
- Herramientas manuales

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo

Caídas de personas al mismo y a distinto nivel

Vuelco de grúa

Cortes por manejo de herramientas manuales, manejo de guías y conductores, etc.
Electrocución o quemaduras
Desplome de elementos en manipulación
Aplastamiento
Proyecciones
Colapso de estructura, derrumbes
Atrapamiento de miembros
Golpeo de elementos sobre trabajadores

Riesgos especiales
Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, grave riesgo de caída de personas en altura, los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados, trabajos en proximidad de líneas eléctricas...) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la ejecución del paso superior se encontrará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo se exigirá también por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la

ejecución de estructuras y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad
- Arnés de seguridad homologado.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Cinturones y muñequeras anti-vibratorias.
- Fajas lumbares.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

Se tendrá en cuenta todo lo descrito en los apartados Encofrado y desencofrado, ferrallado y hormigonado.

Se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de cargas suspendidas, que serán izadas desde los puntos y mediante los accesorios de izados habilitados por el fabricante del encofrado para garantizar su estabilidad total durante el proceso.

Las chapas de encofrado no se dirigirán de forma manual, empleándose para ello siempre cabos de gobierno.

Los trabajos de encofrado y desencofrado se realizarán en todo momento de acuerdo a las instrucciones que proporcione su suministrador o fabricante, y por operarios que dispongan de formación específica en esta materia.

Se prohibirá el deslingado de los encofrados hasta que estos no se estabilicen de manera adecuada y dejen de ser fuente de riesgo por caída, atrapamiento, etc.

Se prohibirá su deslingado hasta que no se apuntalen o anclen debidamente (en el caso de la primera cara en encofrarse) y se arriostren en sus distintos planos (se trataría del caso de la cara opuesta, que se arriostrará a la anterior mediante barras dywidag, mariposas.).

Durante el desencofrado se seguirá el mismo planteamiento, con la única salvedad de que en este caso el eslingado se realizará antes de la retirada de los medios de anclaje, de arriostramiento, apuntalamiento, etc.

Todos los anclajes al terreno, los arriostramientos y las uniones entre chapas, etc., se instalarán conforme a lo que establezca el suministrador o fabricante de los encofrados, y siempre mediante los accesorios y elementos que éste especifique.

En todo caso se garantizará la resistencia de la superficie sobre la que apoyen y apuntalen los encofrados, y por ende, la estabilidad de todas las chapas que se deban instalar (tanto de forma individual como en conjunto). Lo indicado resultará de aplicación, independientemente de cuál sea el orden conforme al cual se monten las chapas de encofrado.

Se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre los encofrados, bien como lugar de trabajo o como medio de acceso, con independencia de la altura a la que se encuentren.

La secuencia de trabajos durante el desencofrado tendrá en consideración las prescripciones establecidas por el suministrador o fabricante, de modo que, si o se autoriza expresamente por éste, se prohibirá la retirada simultánea de varias chapas en un mismo paño, ya que los elementos de unión como cuñas, cangrejos, etc. podrían no estar concebidos para soportar los esfuerzos que deriven de tales maniobras.

No se iniciarán los trabajos de hormigonado en ninguna de las fases hasta que no se haya comprobado el montaje del encofrado, sus uniones y anclajes, su correcto apuntalamiento, etc.

Durante los trabajos de ferrallado todas las esperas se protegerán mediante setas o capuchones plásticos.

Se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas.

Se prohibirá rebasar la capacidad máxima de carga de los equipos de elevación y sus accesorios, que serán revisados (las eslingas, cadenas, ganchos dotados de pestillo de seguridad, etc.) de forma que se garanticen sus óptimas condiciones de conservación y mantenimiento.

El armado de las pilas se izará desde los puntos y mediante los accesorios de izado que garanticen su total estabilidad durante la ejecución de los trabajos.

Todas las operaciones de encofrado y ferrallado que se realicen mediante la grúa autopropulsada serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras.

Se prohibirá que las plataformas de trabajo de los andamios se empleen para acopiar los paquetes de ferralla. Éstos se descenderán hasta la cota de terreno, y desde ella los trabajadores suministrarán el material a sus compañeros en los andamios.

Se prohibirá que durante la ejecución de los trabajos los operarios salgan o se encaramen sobre la barandilla de los andamios con el fin de ganar alcance.

Durante la ejecución de las actividades se prohibirá que se deslinguen o suelten las barras hasta que éstas no se hayan atado y asegurado debidamente, de forma que no generen un riesgo de caída sobre los operarios.

Se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las parrillas de ferralla (usándolas como lugar de trabajo o como medio de acceso), independientemente de altura a la que se encuentren. Además, si se diera la circunstancia de que conforme avancen los trabajos de ferrallado y encofrado se vea mermada la visibilidad con que cuente el operador de la grúa autopropulsada durante el montaje de nuevas chapas o barras de armado, las maniobras se auxiliarán por un señalista que regule las operaciones desde puntos que cuenten con una visibilidad adecuada.

El hormigonado y el vibrado de las pilas se realizará sobre ménsulas o consolas de hormigonado previamente instaladas en la cara exterior de los encofrados. Estas consolas se instalarán junto con las propias chapas de encofrado con la salvedad de sus plataformas de trabajo y de las barandillas, que se montarán desde una plataforma elevadora de personal, prohibiéndose que los trabajadores se encaramen sobre la cesta o incluso abandonen el recinto que ésta delimita durante el transcurso de los trabajos.

Las plataformas de trabajo de las consolas de hormigonado deberán ser sólidas y resistentes, y se montarán de tal forma que no existan huecos ni discontinuidades entre las mismas.

Las barandillas de que dispongan las ménsulas de hormigonado reunirán las garantías de estabilidad, solidez y resistencia que exige la normativa vigente, y protegerán a los trabajadores en todas las zonas.

No se permitirá el acceso de trabajadores hacia las plataformas de hormigonado en tanto en cuanto éstas no se hayan arriostrado y estabilizado.

El riesgo de caída del trabajador hacia su frente durante los trabajos de hormigonado y vibrado se evitará disponiendo las consolas de tal modo que su plataforma de trabajo se sitúe al menos 1,00 m. por debajo de la coronación de los encofrados, que actuarán como protección colectiva.

Se prohibirá que durante el hormigonado y el vibrado de las pilas los trabajadores accedan al interior de los mismos.

4.1.5.2.7. Colocación de neoprenos de apoyo de pilas.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se definen así los aparatos de apoyo de neopreno zunchado capaces de absorber las deformaciones y giros impuestos por la estructura que soportan.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares

- Plataforma elevadora de personal.
- Herramientas eléctricas y manuales.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo

Caídas de personas al mismo y a distinto nivel

Vuelco de la plataforma elevadora

Golpes y Cortes por objetos y herramientas.
Caída de objetos desprendidos.
Atrapamiento por o entre objetos
Aplastamiento por rotura de cables.
Sobreesfuerzos.

Riesgos especiales
Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (grave riesgo de caída de personas en altura) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la ejecución del paso superior se encontrará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo se exigirá también por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la ejecución de estructuras y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Casco de seguridad

- Arnés de seguridad homologado.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

Es necesario emplear elementos de seguridad tales como cesta de seguridad en plataforma elevadora u otro elemento como línea de vida.

Es preciso utilizar línea de vida cuando se realicen las labores de colocación de los asientos.

La plataforma de trabajo estará perfectamente nivelada y compactada para evitar fallos o desniveles del terreno. El operario manejará la plataforma colocando los ejes motrices paralelos, evitando de esta forma vuelcos de la máquina.

Es necesario amarrar de forma adecuada los neoprenos a la grúa para evitar posibles caídas de la carga.

Se tendrán en cuenta las condiciones meteorológicas en el momento de la ejecución.

Es necesario seguir el plan de montaje.

No permanecer bajo la carga del neopreno indicando al gruista el transporte de la misma hasta el lugar definitivo.

Mantenerse fuera del radio de acción de la manipulación del asiento de neopreno.

Emplear cables o eslingas apropiadas para transportar el asiento de forma segura.

Empleo de guantes de seguridad durante la manipulación de las eslingas y resto de materiales.

Nunca se debe manipular manualmente el asiento, es preciso indicar al gruista la ubicación definitiva del mismo.

Evitar la manipulación manual de la carga empleando los medios mecánicos para esta tarea.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares

- Grúa móvil autopropulsada.
- Plataforma elevadora de personal.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Herramientas manuales

4.1.5.2.8. Ejecución del Tablero.

Colocación de prelosas de hormigón.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

El vano principal del puente, será de tipología mixta, de cajón metálico y losa de hormigón ejecutada in situ sobre prelosas prefabricadas. Este tipo de tipología permite la colocación del cajón metálico y prelosas prefabricadas desde ambas orillas sin necesidad de realizar cimbrados, islas o cualquier otra instalación auxiliar en la Zona de Dominio Público Hidráulico, salvaguardando así la seguridad en los trabajos y el valor ambiental del propio cauce.

La colocación de las placas se realiza mediante grúa móvil desde el lugar de acopio. Para su colocación es necesario que varios operarios dirijan las operaciones del conductor de la grúa.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo

Caídas de personas al mismo o a distinto nivel

Vuelco de grúa

Pisadas sobre objetos

Atropello por grúa móvil o camión.

Aplastamiento por rotura de cables o de la losa

Atropello por máquina o camión.

Golpes o cortes por herramientas

Riesgos especiales
Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, grave riesgo de caída de personas en altura, los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados, trabajos en proximidad de líneas eléctricas...) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la ejecución del paso superior se encontrará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo se exigirá también por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la ejecución de estructuras y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Casco de seguridad - Arnés de seguridad homologado. - Chaleco reflectante. - Guantes de seguridad. - Calzado de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas: Mantener el entorno de trabajo con buen orden y limpieza. Se prohíbe acercarse a la grúa al borde. Es preciso colocar topes de seguridad en el borde. Evitar colocarse en el radio de acción de la grúa móvil y de las placas Emplear guantes de protección en las tareas de atado de las piezas, así como en las de su posterior colocación en el lugar definitivo. Las maniobras de carga o descarga estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. Conseguir una plataforma de trabajo con la suficiente compactación para soportar la presión de los gatos hidráulicos. Se comprobará el correcto estado de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa. Los montadores de prelosas realizarán las indicaciones al gruista desde la última prelosa colocada protegidos mediante línea de vida u otro elemento de protección, generalmente apoyándonos en la utilización de plataforma elevadora. No se podrán suspender prelosas sobre trabajadores ni se permitirá circular o detenerse bajo las mismas, salvo en los casos necesarios para le ejecución del trabajo (alineación, aplomo.) y durante el menor tiempo posible.

En las labores de indicación y colocación los operarios que se encuentren dirigiendo las maniobras en los extremos de las prelosas dispondrán de plataforma elevadora y línea de vida.

En el caso de realizar esfuerzos a lo largo de las tareas de colocación de las prelosas se tendrán en cuenta mantener la espalda recta, doblar rodillas y hacer fuerza con útiles adecuados.

Se realizarán las indicaciones necesarias al conductor de la grúa para que no sea necesario realizar ningún tipo de manipulación manual de cargas.

Una vez en obra, comenzará el proceso de ensamblaje de los mismos hasta conformar la estructura.

No obstante, a lo anterior, es conveniente apuntar, que, como parte de la prevención durante el montaje de los módulos, durante la elección y contratación de los mismos, se tendrán en cuenta ciertos aspectos que la empresa que los suministre, deberá atender en su diseño y fabricación:

-Los despieces serán tales que puedan ser izados con la maquinaria prevista en el proyecto.

-Los módulos se descargan directamente desde el camión hasta su punto de montaje. Si por algún motivo se acopiaran en obra, estos deberán ser auto estables en su acopio y, en caso de requerir algún tipo de soporte provisional durante el mismo, el fabricante deberá de facilitarlo e informar de sus requisitos y mantenimiento necesario a través de la documentación aportada junto al suministro.

-Cada módulo contará con los puntos de anclaje necesarios para su izado seguro. Dichos puntos estarán claramente identificados y señalizados y en la documentación que el fabricante aporte junto al suministro, vendrán reflejados. En dicha documentación se informará claramente de las cargas transmitidas en cada punto de anclaje, así como de las prevenciones que en su caso pudieran ser necesarias durante el izado.

4.1.5.3. Estructura metálica del tablero del puente.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Están incluidas en esta actividad todas las relacionadas con el montaje y colocación de la estructura metálica del tablero del puente. Según indicaciones y medidas indicadas en el proyecto constructivo.

Este tipo de montajes requiere una gran racionalización del diseño y de los movimientos de las cargas; puede decirse que en teoría todo está previsto en el proyecto antes de ser llevado a la práctica. Si incluyen la incorporación previa de la seguridad necesaria para el montaje, durante la fabricación de las piezas en taller, puede afirmarse que es la manera de construcción más segura.

El grueso de la construcción estará industrializado. Esto significa que la estructura metálica estará compuesto por una serie de módulos, suministrados por un taller que los fabricará de manera ajena a la obra.

Identificación de riesgos

Riesgo

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de objetos sobre las personas. Peligro cargas suspendidas.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Partículas en los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas-herramienta.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocción.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso de medios auxiliares.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Casco de seguridad.
- Guantes de PVC o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Pantallas de mano para soldadura.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

En los trabajos en altura los operarios llevarán arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.

En los bordes del tablero colocaremos redes de seguridad del tipo horca.

No se realizarán trabajos de soldadura sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes y la instalación de barandillas.

El proceso de montaje seguro de los módulos prefabricados será el indicado por el fabricante de los mismos en concordancia con los cálculos del proyecto. No obstante, el propuesto en este trabajo de seguridad y salud es el siguiente:

Los trabajos requerirán la presencia de, al menos un Recurso Preventivo, que compruebe la correcta aplicación de los procedimientos de trabajo seguro y del Plan de Seguridad.

La zona de actuación en vía pública estará señalizada previo al inicio de los trabajos para evitar:

Riesgos a vehículos o peatones.

Cerrarla al paso de vehículos y personal ajeno a los trabajos.

Para las maniobras en la vía pública, se colocarán tantos señalistas sean necesarios, dotados de ropa de alta visibilidad y señales de mano, para poder dirigir el tráfico y a los peatones y ayudar a los vehículos durante las maniobras sin generar riesgos a terceros.

Los cajones se descargarán de los camiones y se instalan directamente en sus posiciones, por lo que no hay lugar establecido para acopio de estos elementos. Sin embargo, previo al montaje (los días anteriores), se estudiará el proceso de montaje y donde estarán posicionados los camiones de transporte y la grúa para cada montaje, de manera que pueda preverse cualquier interferencia y tener previamente preparada la zona.

La zona de montaje estará señalizada y balizada para que solo el personal que va a ejecutarlo pueda acceder a la misma y, por ejemplo, evitar riesgo de caída a distinto nivel a otros trabajadores, si por la naturaleza del montaje, no existen protecciones colectivas en ese punto y el personal que ejecuta el trabajo tiene que usar arnés anti caídas.

Previamente al izado de cada cajón se consultará la documentación del mismo, para comprobar los puntos de izado y sus características. Se asegurará que el gruísta conoce dicha información.

Se comprobará que el módulo a izar coincide con el que tiene que montarse, para lo que estos deberán estar clara e inequívocamente identificados.

Se comprobará la maquinaria y los elementos de izado a utilizar, asegurándose que son adecuados a los requerimientos de cada cajón, así como que se encuentran en buen estado. También se comprobarán los puntos de izado del módulo a instalar, asegurándose que no han sufrido desperfectos durante el viaje.

Antes de iniciarse el izado, se comprobará que, efectivamente, no hay nadie trabajando en la ruta, ni existen vías de paso o circulación bajo la misma.

Se comprobará que la maquinaria de izado se posiciona en lugar estable y resistente.

Antes de iniciar el izado, se comprobarán que todos los elementos necesarios para posicionar el módulo en su lugar, se encuentran debidamente instalados. Entre otros se comprobarán las placas de anclaje necesarias donde deberá ser instalado, líneas de vida necesarias para el montaje, los materiales necesarios, etc.

El módulo contará con, al menos cuerdas guía que ayuden a su correcto posicionamiento sin necesidad que el personal se acerque bajo el mismo durante el izado.

Los útiles de izado, contarán con sus revisiones y notas de cálculo que aseguren son idóneos para el trabajo.

Se presentará el módulo en el punto de montaje. Acercando las uniones provisionales con ayuda de las cuerdas guía, se precolocará el módulo aproximadamente y se descenderá hasta quedar a unos centímetros de su punto de asiento.

Los trabajadores que ayudan a alcanzar la posición final del módulo, utilizarán herramientas tales como palancas y mazos. Bajo ningún concepto introducirán las manos entre el cajón y cualquier otro elemento (otros módulos adyacentes o la base), para evitar riesgos de atrapamientos.

Si ha sido necesario retirar la protección colectiva frente al riesgo de caída a distinto nivel (barandilla), se debe haber instalado previamente línea de vida y los trabajadores del punto

anterior usarán arnés anti caídas anclados a dichas líneas de vida, siempre con sistema restrictivo. Es decir que la longitud del cavo de amarre sea tal que no permita al trabajador caer (no puede rebasar el borde del tablero).

No se abandonará el tajo sin dejar los módulos perfectamente asegurados.

Solo cuando el cajón está asegurado, se soltará de la grúa.

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

No se trabajará en un nivel inferior al del tajo.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos. Especial interés se prestará al viento que puede hacer balancearse y girar a la carga.

La zona de trabajo será limpiada de escombros

Se evitará soldar (o utilizar el oxicorte), con las bombonas (o botellas), de gases licuados expuestos al sol.

Se instalarán unos letreros de preocupación en el almacén de gases licuados, en el taller de montaje y sobre el acopio de tuberías y valvulería de cobre, con la siguiente leyenda:

No se utilizará acetileno para soldar cobre o elementos que lo contengan, ya que se produce un elemento explosivo..

4.1.5.4. Impermeabilización de paramentos.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Consiste en la extensión de productos asfálticos en el trasdós de las obras de fábrica (muros, estribos.) constituida por imprimación asfáltica de 0,5kg/m2 y banda de refuerzo asfáltica adherida con soplete al soporte previamente imprpimado.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares

- Grúa móvil autopropulsada.
- Plataforma elevadora de personal.
- Soplete
- Andamios.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo

Caídas de personas al mismo y a distinto nivel

Quemaduras

Cortes por manejo de herramientas
Pisadas sobre objetos punzantes y lacerantes.
Proyecciones y caídas de cargas u objetos
Sobreesfuerzo.
Atrapamiento

Riesgos especiales
Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Casco de seguridad - Arnés de seguridad homologado. - Línea de vida - Gafas de seguridad. - Ropa reflectante de algodón.

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Fajas lumbares.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

Los acopios se realizarán en forma estable con los calzos necesarios.

El acopio de elementos prefabricados se efectuará sin que produzca obstrucciones del paso. En caso de apilamiento, se colocarán las correspondientes cuñas de sujeción para evitar desplazamientos o caídas incontroladas de dichos elementos.

Durante la operación de levantamiento los operarios permanecerán fuera del radio de acción.

Las cargas pesadas serán manejadas por medios mecánicos.

El tajo debe estar provisto de iluminación suficiente, se preverá siempre un servicio de iluminación de emergencia.

Toda la maquinaria y equipos solo podrá ser manejada por el personal autorizado para ello.

Para reducir al máximo los riesgos de caídas de personas y objetos es conveniente reducir también los trabajos de unión que se ejecutan en altura. La empresa contratista incluirá en el Plan de Seguridad y Salud el procedimiento de trabajo correspondiente a esta actividad.

La zona de trabajo ocupada debe estar balizada y delimitada.

El área sobre la que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotará debidamente, y el paso a través de aquella se prohibirá a toda persona ajena a la actividad.

Los trabajos en altura se ejecutarán desde plataformas elevadora o andamios. El personal que desarrolle su actividad desde plataformas deberá anclar su arnés de seguridad a una parte fija de ésta.

Se dispondrá de extintores en número necesario junto al tajo donde se realizan los trabajos de impermeabilización.

Se prohíbe dejar el soplete encendido cuando no se esté utilizando. Se cerrará la llave de paso del gas.

Las bombonas de gas se mantendrán y acopiarán en posición vertical y a la sombra.

El equipo de soplete solo será manejado por personal formado y autorizado para ello.

Los sopletes estarán provistos de 2 válvulas antirretroceso.

Las conducciones y equipo estarán en buen estado debiendo revisarse de forma periódica según un plan de revisión y mantenimiento definido y previsto por el contratista. Antes del inicio de cada jornada se comprobará el correcto estado y funcionamiento del equipo

Tras finalizar cada jornada de trabajo se cerrará la llave de paso del gas de la bombona y del soplete.

No se utilizarán cerillas, para el encendido, usándose un encendedor.

Antes de proceder a la aplicación de productos destinados a la impermeabilización deberá informarse a través de la Ficha de Datos de Seguridad y Etiquetado del producto, sobre las instrucciones a seguir en la utilización de los mismos.

4.1.5.5. Prueba de carga.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

El procedimiento para realizar una prueba de carga en el puente es el siguiente:

Instalación de los sensores, los operarios debajo del puente colocan unos sensores conectados a los ordenadores esos sensores los colocan utilizando camiones grúas con cestas y arnés de seguridad.

Sobre la vía se colocan maquinaria pesada y pasan tantas veces como consideren necesarios.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares

- Camión grúa.
- Plataforma elevadora.
- Camiones bañera.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo

Caídas de personas al mismo o a distinto nivel

Contactos eléctricos.

Pisadas y golpes y/o sobre objetos
Atropellos o golpes con vehículos.
Atrapamiento por y/o entre objetos
Proyección de partículas

Riesgos especiales
Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (riesgo de caída de personas en altura,) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la Prueba de carga en estructuras se encontrará presente un recurso preventivo.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Casco de seguridad - Chaleco reflectante. - Guantes de seguridad. - Calzado de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

Se mantendrán los medios de coordinación necesarios a fin de evitar posibles interferencias con otros trabajos, delimitando la zona de trabajo, además de señalizarla con antelación.

Toda la maquinaria estará en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Toda la maquinaria y accesorios de elevación estarán debidamente certificados.

La utilización de grúas autopropulsada estará regulada por el RD 837/2003 y la instrucción de desarrollo ITC MIE AEM 4.

No debe utilizarse la grúa con velocidad del viento igual o superior a 60 Km/h. o al límite fijado por el constructor.

Los operarios que auxilien las maniobras, no permanecerán en el radio de acción de la grúa ni de las cargas desplazadas.

La subida y la bajada de los vehículos se efectuará por los accesos habilitados al respecto.

4.1.6. Firmes y pavimentos.

4.1.6.1. Fresado.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Los trabajos previstos en esta unidad constructiva consisten en barrido del pavimento con barredora mecánica y el fresado de firme de mezcla bituminosa en caliente, gravaceniza, etc. El material sobrante se cargará en camión y se transportará a vertedero o lugar de empleo. Los trabajos de fresado se realizará con fresadora

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares
- Fresadora

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Atropellos
Golpes y choques de máquinas

Accidentes del tráfico de obra
Afecciones oculares
Polvo
Atrapamientos de personas por partes móviles de fresadoras.
Lesiones en la piel.
Posible afección a servicios afectados aéreos
Ruido

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
Casco de protección.
Botas aislantes
Ropa de trabajo de alta visibilidad.
Guantes aislantes
Gafas
Protectores auditivos adecuados.
Mascarilla antipolvo

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Previo a la realización de los trabajos de barrido, así como de fresado, han de estar colocadas las señales y los balizamientos provisionales de obra conforme a la 8.3.-I.C.

Para la realización de los trabajos tanto de barrido como de fresado los conductores llevarán puestos los cinturones de seguridad y las puertas de acceso cerrada.

Para evitar cortes no se retirarán a las máquinas las carcasas de protección, y se incide en el cumplimiento de las disposiciones del fabricante en el manual de instrucciones.

Los trabajos de barrido y de fresado se realizarán dentro de zona señalizada y balizada, y en caso de ser necesario, por ejemplo en corte de carril, se dispondrá de señalistas en ambos sentidos de circulación para dirigir el tráfico. De todos modos el encargado, o un trabajador responsable, se encargará de dirigir y controlar la circulación interna de la obra (dentro de la zona balizada), así como la entrada y salida de máquinas y vehículos, estableciendo previo a los trabajos los circuitos dentro de la obra, las zonas de entrada y salida.

La prevención de accidentes en los trabajos de fresado se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas la circulación de éstas a lo largo del tajo. Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando. Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación. No se permite la permanencia sobre la fresadora en marcha a otra persona que no sea el conductor. Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.

Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.

Se tendrá la maquinaria en un estado correcto de mantenimiento.

Los operarios de apoyo a la maquinaria deberán trabajar siempre manteniendo una distancia de seguridad con los carriles de circulación de vehículos.

En ningún momento se encontrará personal en el radio de acción de la maquinaria.

Se adoptarán los medios de coordinación necesarios en la obra con objeto de evitar interferencias con otras actividades, atrapamientos, etc.

La maquinaria dispondrá tanto de rotativo luminoso como de dispositivo acústico de marcha atrás, si así lo tiene dispuesto el fabricante. De otro modo se establecerán sistemas de aviso del movimiento de las máquinas con aviso de claxon.

Dar una formación adecuada a todo el personal que realice estos trabajos.

Todos los equipos de trabajo, equipos de protección individual y máquinas deberán estar en buen estado y debidamente homologados y marcados CE para estos trabajos.

4.1.6.2. Extendido de zahorra.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Los trabajos consisten en el extendido de una capa de zahorra artificial extendida en capas de espesor máximo de 20 cm, regado y compactado. Terminado según secciones de proyecto. Para ello se considera transporte de zahorra y vertido desde camión, extendido con motoniveladora, compactación con rodillo, riegos de agua con camión cisterna. Para el refino emplear la motoniveladora

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares
- Camiones
- Motoniveladoras
- Retroexcavadora
- Compactadoras

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caídas de personas al mismo o a distinto nivel
Proyecciones de fragmentos o partículas
Atropellos
Golpes con máquinas y vehículos
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de maquinaria
Afecciones oculares
Exposición a ruido y vibraciones

Posible afección a servicios afectados aéreos

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de protección.

Guantes de cuero

Botas de seguridad.

Ropa de trabajo.

Gafas de seguridad

Protectores auditivos

Chalecos reflectantes (fuera de la máquina y personal a pie

Mascarillas antipolvo

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.

Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona, y su tránsito dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados.

Las rampas de acceso de vehículos tendrán pendientes y anchuras adecuadas.

El terreno de circulación de las máquinas y personal será estable sin irregularidades.

El transporte de material se realizará por circuitos previamente establecidos en el plan de seguridad y salud del contratista, que estarán señalizados acorde con 8.3.-I.C. y señalización vial.

Para evitar exposiciones a vibraciones los trabajadores a pie se encontrarán a distancia suficiente para no ser afectados por los mismos, de no ser posible organizar el trabajo de forma que se evite la exposición se protegerán a los trabajadores (uso de equipos de protección individual, por ejemplo).

El personal que realice las tareas de compactado deberá ser experto en el manejo de las máquinas, y deberá ir protegido adecuadamente ante posibles golpes en los pies y demás riesgos, así como ir equipado con faja elástica antivibraciones para evitar lumbalgias.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes homologados por el fabricante.

Todos los trabajadores a pie llevarán chaleco reflectante.

Los camiones volquete depositarán material inclinando la caja de lentamente y de forma homogénea.

No habrá en ningún caso permanencia de personal a pie en la zona de vertido de material.

Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica y el conductor comprobará que no hay personal en sus inmediaciones que pueda ser arrollado.

Las máquinas irán provistas de rotativos luminosos y avisadores acústicos de marcha atrás.

4.1.6.3. Extendido de aglomerado.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Los trabajos consisten en la realización de riegos de imprimación y termoadherencia con emulsión asfáltica, seguido del extendido y compactado de capas de Mezcla Bituminosa en Caliente.

Para el extendido de aglomerado la maquinaria se dispone en sucesión de manera se aplica riego imprimación con camión de riego bituminoso o cuba, después los camiones bañera descargan material sobre la extendedora de aglomerado, en la máquina extendedora se sitúa conductor y un operario para nivelación de la regla, el resto del personal de a pie auxilia los trabajos de extendido en los márgenes de la vía a distancia prudencial de las máquinas en movimiento, detrás se sitúa el equipo de compactación, esto son rodillo de neumáticos y vibrante. Para el extendido de varias capas se aplica riego de adherencia con camión cuba y se repite el proceso indicado.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares

- Barredora
- Camión de riego
- Extendedora
- Camión articulado (bañera)
- Compactadoras

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caídas de personas al mismo nivel y a distinto nivel
Choques entre máquinas y/o vehículos.
Atrapamientos de personas por maquinaria.
Exposición a polvo y de vapores de betún asfáltico muy caliente
Proyección de partículas a los ojos
Sobreesfuerzos y contusiones
Cortes y golpes por objetos y herramientas
Contactos térmicos con materiales o superficies a elevada temperatura
Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
Exposición a contactos eléctricos
Posible afección a servicios afectados aéreos

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de protección

Botas de seguridad con puntera, suela reforzada y protección térmica..

Mono de trabajo de alta visibilidad.

Guantes contra agresiones mecánicas y químicas

Gafas

Protectores auditivos adecuados.

Polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado

Chaleco reflectante

Equipos de protección de vías respiratorias: Mascarilla contra vapores.

Faja antilumbar

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Se prohibirá terminantemente iniciar trabajos de extendido y compactado de firmes si antes no se ha instalado la señalización provisional de obras correspondiente, que se ajustará a los modelos previstos en la Norma 8.3.IC, y se instalará según lo previsto en este documento en materia de colocación y retirada de señalización. Además los trabajos de extendido de firmes y compactado en ningún caso se realizarán fuera del área señalizada (entre otras cuestiones, se prohibirá el cruce de carreteras, la invasión de los equipos de zonas reservadas al tráfico rodado.

Se prohibirá que la maquinaria, los materiales, los trabajadores, etc. se sitúen fuera de la zona señalizada durante el transcurso de los trabajos.

Se organizarán los tajos de tal manera que se eviten los riesgos por interferencia entre los trabajos de extendido y compactado de firmes y cualquier otra actividad de la obra. De este modo, se prohibirá el solape de cualquier trabajo con las labores de extendido y compactado.

Para evitar los riesgos de atropello todo el personal que trabaje a pie deberá ir equipado en todo momento de ropa de seguridad homologada y en perfecto estado de visibilidad.

El encargado del tajo organizará y coordinará los movimientos de los camiones de transporte del material (previo análisis de la zona de trabajo) para que sus maniobras queden definidas, estableciendo los lugares en los que pueden girar con facilidad y seguridad para efectuar su aproximación en retroceso, etc.

Las operaciones de descarga de los camiones de aglomerado serán vigiladas y coordinadas por el encargado del tajo. Se prohibirá terminantemente la presencia de los trabajadores en la zona de influencia de la extendedora y de los camiones durante todo el proceso (durante el recorrido de los camiones, su posicionamiento hacia el punto de descarga, y durante las maniobras de reanudación de la marcha por parte de aquéllos).

La prevención de los accidentes en los trabajos de extendido y compactado se concreta de forma principal en la adopción y vigilancia de las normas y medidas preventivas referentes a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo.

Las mismas condiciones se darán entre los tajos de riego de bituminosos y los de extendido de aglomerado (MBC).

Para evitar los riesgos de atropello y atrapamiento, el personal que trabaje a pie irá equipado en todo momento de un chaleco reflectante homologado y en perfecto estado de visibilidad. Además, se prohibirá la presencia de operarios en la zona de influencia de la maquinaria

que se encuentre en movimiento (que hará uso continuo de los sistemas de señalización acústica y luminosa).

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento. Además, se comunicará al responsable del parque de maquinaria las anomalías observadas, prohibiéndose trabajar con estos equipos hasta que sean subsanadas todas ellas. Todas las máquinas que intervengan en el extendido y compactado dispondrán de un avisador acústico de marcha atrás y de rotativo luminoso.

Los vehículos de compactación contarán con cabina de seguridad de protección para casos de vuelco.

Todo el personal que maneje la maquinaria será especialista en el uso de la misma, estando en posesión de la documentación de la capacitación acreditativa correspondiente.

Se prohíbe la presencia en la extendedora a todo el personal no autorizado para la ejecución de las actividades. Se mantendrán libres de objetos las vías de acceso a la máquina, así como la pasarela de cruce de la extendedora.

Sobre la extendedora, en las zonas de paso y en aquellas con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales: "Peligro sustancias calientes (peligro, fuego)" y "Prohibido tocar, altas temperaturas". La maquinaria contará con los oportunos extintores de polvo químico, con su carga completa y debidamente revisados y timbrados.

En zonas con presencia de tendido eléctrico aéreo se instalarán carteles de señalización del riesgo eléctrico (a ambos lados de la línea, y al menos a una distancia en planta entre los conductores más próximos a las zonas de trabajo y las citadas zonas superior a la Dprox-2+1 m.).

Una vez completada la descarga, y en todo tipo de situaciones, se prohibirá que los camiones de transporte del material reanuden la marcha hasta que su basculante haya descendido en su totalidad.

Durante las operaciones de llenado de la tolva de recepción, los operarios deberán ubicarse por detrás de la máquina o fuera del radio de acción de la maquinaria, en prevención de riesgos por atropello durante las maniobras. Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva de la extendedora estarán dirigidas por un especialista. Se prohíbe el acceso de los operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido

Los especialistas se situarán en zonas que, permitiéndoles un perfecto control de la zona de trabajo, resulten seguras y libres de riesgos, muy especialmente del de atropello.

Con el fin de evitar el riesgo de caída de los trabajadores como consecuencia de choques entre los camiones y la extendedora, durante la descarga del aglomerado solamente se situarán en zonas seguras y libres del citado riesgo, siempre conforme a las normas e instrucciones del fabricante de la máquina.

El conductor de la extendedora usará el cinturón anti-vibración. Los trabajadores no podrán modificar de forma habitual los EPI's (subir mangas, desabrochar camisa...), ya que estarían expuestos a graves quemaduras.

Los operarios que trabajen junto a la máquina extendedora tendrán conocimiento de cuáles son sus partes móviles, extensibles y basculantes, así como de los riesgos que corren.

Se prohíben las maniobras de los camiones con el basculante levantado, tanto durante el vertido del material sobre la extendedora, como posteriormente, al reanudar la marcha una vez concluido el vertido.

Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción o en otros lugares que no hayan sido específicamente habilitados para ello por su fabricante, y tampoco en un número superior a los asientos existentes en el interior.

En condiciones meteorológicas de lluvia o escasa visibilidad por niebla o nieve o salida y caída de sol se extremará la precaución y se procederá a la retirada de la maquinaria de la carretera.

En cuanto al riesgo por deshidratación y golpes de calor de los trabajadores, se cumplirán las siguientes medidas: Es importante la ingesta de dos vasos de agua antes de empezar a trabajar. Durante la jornada laboral deben ingerirse líquidos a menudo y en cantidades pequeñas.

4.1.7. Ordenación ecológica, estética y paisajística.

4.1.7.1. Jalonamiento con cinta

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes: ▪ Replanteo del jalonamiento ▪ Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios ▪ Colocación de los soportes y cinta de señalización ▪ Revisión y reposición sistemática del jalonamiento deteriorado ▪ Retirada del mismo a la terminación de las obras Se protegerá con este jalonamiento todo el ámbito estricto de la obra, las zonas de instalaciones auxiliares y los caminos de acceso. El jalonamiento estará constituido por soportes de madera de 1,5 m de altura unidas por cinta plástica.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares
- Grupo electrógeno
- Camión

- Herramientas manuales.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caídas de personas al mismo nivel.
Golpes o cortes con herramientas.
Sobreesfuerzos
Atropellos y golpes por vehículos

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
Casco de seguridad.
Botas de seguridad.
Chaleco reflectante
Guantes de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

Se tendrá especial precaución para no dañarse en los trabajos de desenrolle y manipulación de la malla, utilizándose obligatoriamente guantes que protejan de los posibles golpes y cortes.

Serán de obligado cumplimiento las medidas preventivas de aplicación en la utilización de herramientas manuales.

Los riesgos y medidas preventivas para los trabajos de replanteo se encuentran recogidos en los correspondientes apartados del presente Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud definirá para la manipulación de los materiales y cargas la utilización de medios auxiliares mecánicos o maquinaria específicos que eviten la manipulación manual de cargas y elemento a colocar cuando dicha manipulación supere los 25 Kg. por cada trabajador.

Para la manipulación de los postes y malla, se tendrá en cuenta los aspectos recogidos en el apartado de manipulación de cargas del presente documento.

Preparación del terreno

Extendido de 30 cm de tierra vegetal

Hidrosiembra (en taludes) y siembra en zonas auxiliares y glorieta (lolium perenne 50%, festuca rubra (45%), trifolium repeus (5%).

La siembra consiste en distribuir la semilla de forma homogénea en el suelo y recubrirla con un material de recebo que permita su germinación y facilite su instalación.

Tanto los trabajos de acondicionamiento del terreno como los correspondientes a la propia siembra se han de realizar en las épocas del año más oportunas, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como los de precipitación. Las mejores épocas para la siembra coincidirán con los comienzos de la primavera y el final del otoño.

Se procurará no realizar las operaciones de revegetación de forma simultánea, sino que se acometerá la restauración de taludes a medida que se avanza en la obra, y se finalizan éstos.

La forma de realizar la siembra será preferentemente la siguiente, realizándose de forma manual:

Se llevará a cabo en dos mitades: una, avanzando en una dirección cualquiera, y la otra perpendicularmente a la anterior; a continuación, se cubre con el material previsto.

4.1.7.2. Extendido de tierra vegetal y siembra.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Dentro de este apartado se encontrarían las operaciones recogidas en las medidas de corrección del anejo de Integración ambiental relativas al extendido de tierra vegetal, y siembra. Se realizarán las siguientes operaciones:

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares

- Pala cargadora

- Camión

- Herramientas manuales.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caídas de personas al mismo o distinto nivel
Caída de material.
Golpes y heridas
Interferencias entre vehículos
Atropello de personas
Proyección de material
Ruido y vibraciones.
Incendios
Vuelco de vehículos.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
Casco de protección.
Botas de seguridad.

Ropa de trabajo.

Guantes de cuero.

Cinturón antivibratorio.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Durante el **extendido de la tierra vegetal** el Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general), fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes de vaciado.

Las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por personas especialmente destinadas a esta función.

Antes de comenzar el vertido se comprobará que no existe personal alguno dentro del mismo y también se comprobará el estado de los taludes.

En los trabajos de vertido se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza del terreno y condiciones del mismo, así como la realización de los trabajos.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según criterio) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se vigilarán antes de iniciar los recorridos, las cargas de los camiones de transporte de materiales, con el fin de impedir que se produzcan excesos que puedan provocar riesgos

por caída incontrolada de material desde los vehículos por circulación de estos con sobrecarga.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. (Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio o Plan de Seguridad y Salud.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco. En caso de utilizar "pórticos antivuelco" se recomienda, instalar toldillas de protección solar sobre el puesto de los conductores.

Se acotará la zona de acción de la máquina mediante cinta de balizamiento.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante los trabajos de ejecución de **la siembra** se tomarán las siguientes medidas

Se procurará manipular las cargas cerca del tronco, con la espalda derecha, evitando giros e inclinaciones y se realizarán levantamientos suaves y espaciados.

El peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 kg. para los hombres y 15 kg. para las mujeres.

Cuando se sobrepasen estos valores de peso, se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor. Entre otras medidas, y dependiendo de la situación concreta, se podrían tomar alguna de las siguientes:

Uso de ayudas mecánicas.

Levantamiento de la carga entre dos personas.

Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en posible combinación con la reducción de la frecuencia, etc.

Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros, y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas. Todo el personal que maneje los camiones será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).

En caso de utilizar medios de posicionamiento mediante cuerdas deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción, o ambos, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñados no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).

Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.

La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.

El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.

Se impartirá a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, en especial en lo referente a las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras, los sistemas de sujeción, los sistemas anticaídas, las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad, las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión, las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad, las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.

En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta de la evaluación del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.

En el Plan de seguridad se incluirá un procedimiento eficaz de información y formación específica para los trabajadores en relación a los sistemas y procedimientos de protección colectiva que resulten necesarios.

4.1.7.3. Plantaciones.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se define esta unidad como el conjunto de operaciones necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en el lugar definido en el proyecto de las especies objeto de revegetación procedentes de vivero o del propio tramo de obra.

En concreto, en la glorieta se realizarán las siguientes plantaciones:

Taxus Baccata

Corylus avellana

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares

- Camión

- Camión de riego

- Máquina transplantadora.

- Herramientas manuales

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo

Caídas de personas al mismo nivel

Caída de objetos

Cortes y heridas por herramientas

Sobreesfuerzos y contusiones

Atropellos

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad

Botas de seguridad.

Monos de trabajo.

Guantes de seguridad

Trajes de agua

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros, y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas. Los trabajadores estarán formados y adiestrados sobre el uso adecuado de las herramientas con el fin de evitar situaciones de riesgo por cortes, golpes e incluso sobreesfuerzos.

Las zonas de acopio de materiales estarán previamente establecidas y preparadas para la entrada y salida de vehículos.

En el trasplante de árboles, se entutorarán o se sujetarán con tirantes (vientos) todos los árboles que por su envergadura pudieran desplomarse y causar accidentes. Estos tirantes sólo podrán ser retirados cuando hay absoluta garantía de enraizamiento general del árbol trasplantado. Los tajos estarán señalizados y protegidos para evitar atropellos por vehículos o maquinaria.

En el Plan de seguridad se incluirá un procedimiento eficaz de información y formación específica para los trabajadores en relación a los sistemas y procedimientos de protección colectiva que resulten necesarios.

4.1.8. Urbanización.

4.1.8.1. Repavimentaciones.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra la reposición de toda la pavimentación de la carretera que limita con las viviendas, así como la urbanización de la glorieta o la pavimentación de la acera de la estructura.

Identificación de riesgos

Riesgo
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes.
- Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Caídas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con la energía eléctrica.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad.
- Guantes de PVC o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.
- Ropa de trabajo.
- Gafas protectoras.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

El corte de piezas de pavimento en vía seca con sierra circular, se efectuará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.

No se comenzarán las operaciones mientras no esté cubierto el riesgo de caídas a distinto nivel por huecos horizontales, escaleras, patios de luces, huecos verticales y fachadas, para lo cual se emplearán redes y barandillas. En caso necesario y si no es posible cubrir el riesgo mediante protecciones colectivas, los operarios estarán equipados con Arnés de Seguridad.

Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento en torno a 1.50 m.

La iluminación mediante portátiles, se efectuará con <<portalámparas estancos con mango aislante>> provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a tensión de seguridad.

Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las piezas de pavimento sueltas se izarán perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte, en evitación de accidentes por derrame de la carga.

Los sacos de aglomerante se izarán perfectamente apilados en el interior de jaulones de izado, en evitación de accidentes por derrame de la carga.

En los lugares de tránsito de personas se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente soladas, en evitación de accidentes por caídas.

Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.

Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta, apilando los escombros ordenadamente para su evacuación mediante bajantes de escombros.

Las cajas de las piezas del pavimento, se acopiarán en las plantas repartidas junto a los tajos donde se vaya a instalar, situadas lo más alejadas posible a los vanos, en evitación de sobrecargas innecesarias.

4.1.8.2. Señalización.

En esta unidad de obra se considerará como señalización horizontal y vertical, la realización de marcas viales, esto es pintura de líneas, palabras o símbolos sobre el pavimento, bordillos o sobre cualquier otro elemento.

La instalación de esta señalización tendrá como finalidad regular el tráfico, tanto de vehículos como de peatones.

4.1.8.2.1. Señalización horizontal.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Comprende las marcas viales de pintura blanca a ejecutar sobre calzada. Las marcas viales sobre calzada se ejecutan mediante máquina pintabandas y las marcas especiales mediante serigrafiado o pintado manual.

Los trabajos correspondientes a la señalización horizontal se perciben sobre los viales de aglomerado asfáltico en la obra.

Para la ejecución de las marcas viales se desarrollarán las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie donde se vayan a aplicar las marcas.
- Pintura de las marcas viales.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares

- Máquina pintabandas.

- Camión de transporte
- Fresadora
- Barredora

exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
- Caída de personas al mismo y a distinto nivel
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Sobreesfuerzos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Atropellos y golpes por vehículos.
- Atrapamientos
-Golpes y cortes por objetos y herramientas.

Riesgos especiales
Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas o cuando

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Casco de seguridad. - Guantes de seguridad - Gafas de protección. - Calzado de seguridad. - Protecciones auditivas. - Mascarilla de protección. - Chaleco reflectante.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas. La zona de trabajo estará separada físicamente de la zona de circulación de la carretera mediante la señalización y el balizamiento correspondiente en función de la norma 8.3.I.C. Se colocará siempre un vehículo de protección con rotativo luminoso y/o panel luminoso encendido en su parte posterior como protección.

No se dejará una distancia excesiva entre el vehículo de protección y la máquina de pintar, para evitar la irrupción de vehículos entre ambos.

Se procurará evitar el contacto de cualquier tipo de pintura con la piel. Se prohíbe la mezcla directa de pigmentos y soluciones a brazo para evitar la absorción cutánea.

Está prohibido fumar o comer en la realización de estos trabajos. Se advertirá al personal encargado de manejar la pintura de la necesidad de una profunda higiene personal, antes de realizar cualquier tipo de ingesta.

Para evitar el peligro de explosión se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables.

El almacenaje de materiales (pinturas, disolventes) se efectuará en lugares específicos, los cuales reunirán las condiciones adecuadas, con especial incidencia en lo referente a ventilación y protección contra incendios (prohibiciones de fumar, hacer fogatas, etc.).

Se advertirá al personal de la posible toxicidad y riesgo de explosión de algunos productos, así como de las condiciones de su utilización y los medios orientados hacia su prevención.

Las etiquetas de todos los envases tendrán claras y nunca borradas o tapadas las características del producto. A tal efecto se prohibirá el cambio de envase de los productos, para que nunca se pueda alegar el desconocimiento de su contenido y características.

Se dispondrá de un extintor junto a los trabajos.

Tanto la aplicadora y el camión nodriza como la furgoneta de apoyo llevarán un extintor ABC, así como teléfono y dirección de los servicios de emergencia y centros hospitalarios más cercanos.

Al realizarse el trabajo al aire libre se minimiza la producción de vapores tóxicos. De todas formas, el fogonero deberá llevar una protección respiratoria adecuada.

Para evitar salpicaduras y formación de atmósferas saturadas de polvo en suspensión en su entorno, el vertido se realizará sobre el soporte desde la menor altura posible.

Además, y dado que los sacos tienen un peso de 25 a 30 kg, esta tarea se realizará entre dos personas.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

4.1.8.2.2. Señalización vertical.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La señalización vertical consiste en la colocación y montaje de señales verticales, mediante tortillería sobre el poste previamente hormigonado.

Las labores de señalización vertical se inician con un premarcaje de la señalización a colocar o retirar; estas tareas se realizan por un mínimo de dos operarios dejando marcas sobre el arcén de la carretera o acera de la calle con pintura para la posterior colocación o retirada de los elementos de señalización vertical.

Acto seguido se realiza la excavación de los cimientos, empleando retrocargadora (mixta), sonda helicoidal (ahoyador), martillo rompedor o a mano para excavaciones de poca importancia.

Una vez realizada la excavación se procede al hormigonado de la cimentación, a la vez que se coloca el poste de la señal. La señal podrá ir colocada, o bien se atornilla posteriormente. El hormigonado se realizará mediante camión hormigonera vertiendo el hormigón por medio de canaletas.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares
- Camión grúa - Retroexcavadora - Radial - Camión hormigonera - Elementos de izado

- Contactos eléctricos.

Riesgos especiales

Durante las actuaciones de señalización vertical será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas (en acopios, colocación de carteles de lamas o de chapa unidos), en zonas de proximidad de servicios afectados, en especial en líneas eléctricas, en la proximidad de desniveles o terraplenes, o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
- Caída de personas al mismo y a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Atropellos.
- Caída de objetos en manipulación o por desplome
- Choque contra objetos inmóviles.
- Pisadas sobre objetos.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Chaleco reflectante.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

La zona de trabajo estará separada físicamente de la zona de circulación de la carretera, o bien de la traza de la obra, mediante la señalización y el balizamiento correspondiente.

Además, cuando se haga necesaria la utilización del martillo rompedor, se instalará una barrera anti-impactos que elimine el peligro de proyecciones hacia la zona de circulación.

Se prohibirá trabajar o permanecer observando las maniobras dentro del radio de acción de las máquinas.

Se planificarán los trabajos para que la cimentación realizada quede abierta el menor tiempo posible. Durante ese tiempo se balizará mediante malla stopper.

Se mantendrán las herramientas a utilizar guardadas en un lugar determinado, reintegrándose al mismo cuando finalicen los trabajos. No quedarán "olvidadas" en las inmediaciones del tajo para evitar tropiezos y golpes.

Antes de comenzar los trabajos se estudiarán las posibles interferencias con líneas eléctricas, y sólo se continuará cuando el riesgo no exista o haya desaparecido, teniendo en cuenta los mínimos exigidos en el apartado de "Tratamiento de los servicios afectados".

Los materiales de escombros se retirarán con la periodicidad suficiente como para que la zona de trabajo se mantenga con orden y limpieza. Y no se interfiera en el ritmo de trabajo o suponga situaciones de riesgo adicionales.

Para el hormigonado de la cimentación, además de las medidas preventivas recogidas en el apartado de hormigonado y vibrado del presente documento, se tendrán en cuenta que está prohibido que los operarios se sitúen detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso, para lo cual, la maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

La descarga y colocación de postes y la colocación de señales se realizará entre dos personas.

Se supervisará la firmeza del poste antes de proceder a la colocación de la señal.

Se desecharán llaves inglesas y otras herramientas en malas condiciones o con holguras, así como tornillos con los bordes del hexágono limados.

Para los trabajos de colocación de carteles, o deslingado de carteles grandes, que requieran realizar trabajos en altura, se empelará una escalera de mano si la estabilidad de la misma se puede asegurar, y los trabajos no requieren movimientos bruscos.

Cuando los trabajos requieran movimientos bruscos y la estabilidad de la escalera no esté asegurada, se acondicionará la base de apoyo (si fuese necesario) y se empleará una plataforma elevadora.

4.1.8.3. Colocación mobiliario urbano.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluyen en esta unidad, la colocación y/o reposición de los elementos de mobiliario urbano afectados por las obras.

Cuando las dimensiones del elemento lo requiera, se utilizará un camión-grúa para descargarla y manipularla durante su fijación.

En tal caso, durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de igual radio a la altura de la misma más 5 m.

En los trabajos de señalización exteriores, es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de izado, fijación, nivelación.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de Seguridad (cuando sea necesario).
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Se colocarán los elementos de urbanización del tipo específico indicado por el Ayuntamiento.

El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.

Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, pallets, etc.

La colocación de cada uno de los servicios lo realizará personal especializado en el mismo.

Las herramientas con aislante en mal estado o defectuoso serán sustituidas de inmediato por otras que estén en buen estado.

En lugares en donde existan instalaciones en servicio, se tomarán medidas adicionales de prevención y con el equipo necesario. Los instaladores irán equipados con calzado de seguridad, guantes aislantes, casco de seguridad, calzado aislantes de seguridad, ropa de trabajo, protectores auditivos, protectores de la vista, comprobadores de tensión y herramientas aislantes.

El agua utilizada para regar las plantas está a menudo contaminada por grandes cantidades de parásitos y gérmenes. No debe dejarse que el agua se estanque, y si es preciso debe desinfectarse. La tierra puede contener lombrices, tenias y bacilos de tétanos.

4.1.8.4. Barandilla y pretil metálicos

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Barandilla peatonal de acero galvanizado colocada en la estructura. Pretil metálico galvanizado y termolacado con nivel de contención H3, La barandilla galvanizada se dispondrá anclada al tablero del puente o mediante un zuncho de hormigón colocado en calzada. La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes: - Replanteo y alineación de los elementos que forman la barandilla - Suministro de la barandilla - Suministro de la placa de anclaje, en su caso Las barandillas se transportarán en camión, se colocarán a mano cuando estén colocadas en su posición definitiva. Para el pretil previsto, se posibilitará la disposición en su cara exterior de los anclajes suficientes (en número y en resistencia) para permitir el descuelgue seguro de plataformas voladas de trabajo o, simplemente, trabajadores con equipo de protección individual anticaídas. Si la estructura está situada en lugares con vientos locales significativos, han de preverse igualmente puntos de arrostramiento adecuados para el anclaje de las plataformas de trabajo a utilizar.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares
- Camión - Herramientas manuales - Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
- Caída de personas al mismo y a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atropellos.
- Golpes y aplastamiento por caídas de materiales sueltos.

Riesgos especiales
Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, grave riesgo de caída de personas en altura) según el contenido del Anexo II del R.D.

1627/1997, por lo que durante la ejecución de estos trabajos se encontrará presente en todo momento un recurso preventivo

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja dorsolumbar.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Mantener la zona limpia de restos de materiales de obra.
- Realizar limpieza continua de restos de obra en toda la zona de maniobra y acceso de los vehículos y personas a la losa.
- Emplear plataformas elevadoras con cesta, para poder realizar con seguridad estos trabajos.

- Durante la colocación de las piezas desde el tablero será necesario emplear un sistema de protección como la línea de vida.
- Se prohíbe a los operarios circular en el entorno de las máquinas (camión, grúa móvil.).
- Se tendrán en cuenta las condiciones meteorológicas tales como vientos fuertes antes de comenzar a realizar el montaje de la barandilla.
- Se prohíbe acercarse tanto al camión como a la grúa móvil al borde de la losa donde estén trabajando en ese momento.
- Se prohíbe acercarse a los vehículos de obra a los operarios durante los trabajos de descarga y colocación de la barandilla.

4.1.8.5. Iluminación.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

A continuación, se detallan los distintos elementos que componen la instalación:

Fuente de Luz.

Equipos eléctricos auxiliares/ Sistema de alimentación LED.

Luminarias.

Columnas y soportes de puntos de luz.

Dispositivos de regulación del flujo luminoso y consumo de los puntos de luz.

Distribución eléctrica.

Sistemas de protección eléctrica.

Se consideran las siguientes actividades constructivas:

Replanteo.

Excavación para cimentación.

Hormigonado del dado de hormigón.

Colocación de columnas troncocónicas.

Mediante camión grúa se procederá al eslingado de la farola para su posicionamiento en lugar definitivo. Una vez posicionada se atornillará a la base y cuando ya esté fijada se podrá soltar del camión grúa.

El conexionado eléctrico se realizará sin tensión y por personal cualificado.

Caída de objetos

Golpes y cortes por objetos o herramientas.

Contactos eléctricos.

Pisadas sobre objetos.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de protección.

Guantes de goma

Botas de seguridad.

Ropa de trabajo.

Herramientas aislantes.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

En la fase de obra de apertura de zanjas y excavaciones se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

Se acotará las zonas de trabajo para evitar accidentes.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares

- Grúa autopropulsada

- Útiles de izado

- Herramientas manuales

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo

Caídas de personas al mismo o a distinto nivel

Se verificará el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.

Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

Las pruebas de funcionamiento del alumbrado serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica del alumbrado se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos.

Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas.

4.1.9. Servicios Afectados.

4.1.9.1. Desmontaje aéreo y tendido de cable en canalización.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
La reposición de la línea eléctrica se realizará eliminando los 4 postes de la zona de actuación y soterrando esa línea para pasar el cable por el tablero del puente. Será necesario colocar un nuevo poste fuera de la zona de la glorieta, con la modificación puntual de la alineación en esa zona y desde donde comenzará la reposición soterrada.

Maquinaria y medios auxiliares:

Maquinaria y medios auxiliares
- Retroexcavadora
- Plataforma elevadora
- Herramientas eléctricas
- Herramientas manuales
- Hormigonera

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caídas de personas al mismo o a distinto nivel

Caída de objetos
Aplastamiento
Golpes
Contactos eléctricos.
Pisadas sobre objetos punzantes
Sobreesfuerzos

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
Casco de seguridad.
Guantes aislantes.
Botas aislantes
Ropa de trabajo.
Arnés de seguridad
Gafas de protección
Faja lumbar
- Comprobador de tensión.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Mantener el lugar de la obra lo más limpio posible.
 - Delimitar con cinta roja y blanca zonas no transitables.
 - Tanto en un caso como en otro deberá prestarse atención a los posibles accidentes del terreno que pudieran producir el vuelco o aceleración del transporte, evitando el arrollamiento de personas
 - Los trabajos serán realizados y supervisados por personal autorizado, formado y cualificado.
 - Se cumplirá en todo momento lo dispuesto en el R.D. 614/2001 en trabajos con riesgos Eléctrico
- Será necesario el corte de suministro eléctrico. Se cortará la corriente en el cuadro eléctrico con el aviso de que no se conecte por haber personas trabajando en la red.
- Para la adaptación de los cables a sus conexiones usar herramientas acordes con la necesidad.
 - No manipular pesos superiores a 25 Kg. en solitario.
 - Cuando al tirar del cable desde el interior de la Cámara Registro o de Arquetas se encuentre alguna resistencia, deberá analizarse la causa.
 - Para la utilización de la plataforma elevadora de personal deberá comprobarse antes de ser utilizada el estado de las proyecciones colectivas asociadas a estas.

- En trabajos en altura con plataforma elevadora los trabajadores harán uso de arnés de seguridad anclados a punto fijo seguro dispuesto en la máquina para tal fin, siempre que en las instrucciones emitidas por el fabricante se especifique.
- Deberá utilizarse gafas de protección para evitar el riesgo de proyección de partículas debidas al empleo de hormigón.
- Se seguirá las medidas preventivas dispuestas en el apartado de Hormigonado para las tareas de hormigonado de protección de la canalización.
- Los trabajos se realizarán en condiciones climatológicas favorables. En caso de condiciones climatológicas adversas, se suspenderán los trabajos hasta que estas finalicen.

4.1.10. Limpieza.

4.1.10.1. Limpieza final de obra y adecuación de locales – Limpieza de estancas y locales.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Se incluye en el estudio de esta unidad final de obra, todas las actuaciones y pautas de prevención necesarias para ejecutar las actividades y trabajos relacionados con la ejecución de la limpieza final de obra y adecuación de locales: eliminación de escombros, rascado, barrido y limpieza de suelos, según unidades de ocupación y espacios interiores acondicionamiento de suelos para entrega de final de obra

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Golpes y proyecciones
- Electrocción
- Pisadas sobre objetos y materiales
- Polvo

- Ruido

- Intoxicaciones por inhalación de sustancias o productos químicos o nocivos

- Interferencias y afección a terceros

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Guantes.

- Arnés de seguridad (en caso necesario)

- Batas y monos de trabajo

- Botas antideslizantes.

- Mascarilla respiratoria.

- Gafas de protección.

- Cinturón portaherramientas

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Se señalizarán o balizarán las zonas que estén recién fregadas o mojadas para evitar resbalones de terceros.

Durante el barrido o la limpieza del polvo en el interior de los locales, estos deberán estar convenientemente ventilados. En caso de excesivas partículas en suspensión se utilizarán mascarillas respiratorias o en su defecto se suspenderán las operaciones hasta que las partículas en suspensión se hayan decantado.

Durante los trabajos de limpieza, todas las dependencias en las que se realicen dichos trabajos deberán estar debidamente iluminadas.

Todos los operarios que realicen estas tareas deberán estar debidamente equipados: llevar bata o mono de trabajo, botas antideslizantes y, en general, los equipos de protección individual necesarios en función del riesgo existente.

Los productos y sustancias químicas utilizadas para las operaciones de limpieza, deberán hacerse conforme a las especificaciones y recomendaciones del fabricante.

En caso de agresión o entrar indebidamente en contacto con un producto químico, deberá actuarse conforme a las recomendaciones establecidas en la ficha técnica de dicho producto y que conforme a la normativa deberá ir adherida al envase.

En esta obra queda prohibida la utilización de productos o sustancias químicas que no dispongan del marcado CE.

Tensoactivos aniónicos

Detergentes

Desengrasantes

Tensoactivos

Lejías

Hipoclorito Sódico

Blanqueantes clorados

Ácido sulfúrico (Salfumán)

Etiquetado

La utilización de los productos químicos en la obra va en aumento.

Pero los productos químicos deben estar etiquetados y sus suministradores deben proporcionar las fichas de seguridad, que permitan tomar acciones frente a accidentes de diversa naturaleza, pero también frente al almacenamiento y vertido residual de los mismos.

Desde el 1 de diciembre de 2010, las sustancias químicas deben ser etiquetadas según las disposiciones del Reglamento CLP, (siglas en inglés de Clasificación, Etiquetado y Envasado), que supone la aplicación del sistema mundial armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos.

Estas etiquetas conllevan nuevos pictogramas de peligro, una mención de advertencia y menciones de peligros.

Para los preparados (mezclas de sustancias), las nuevas etiquetas serán obligatorias en junio de 2015.

4.1.10.2. Manipulación de productos químicos de limpieza

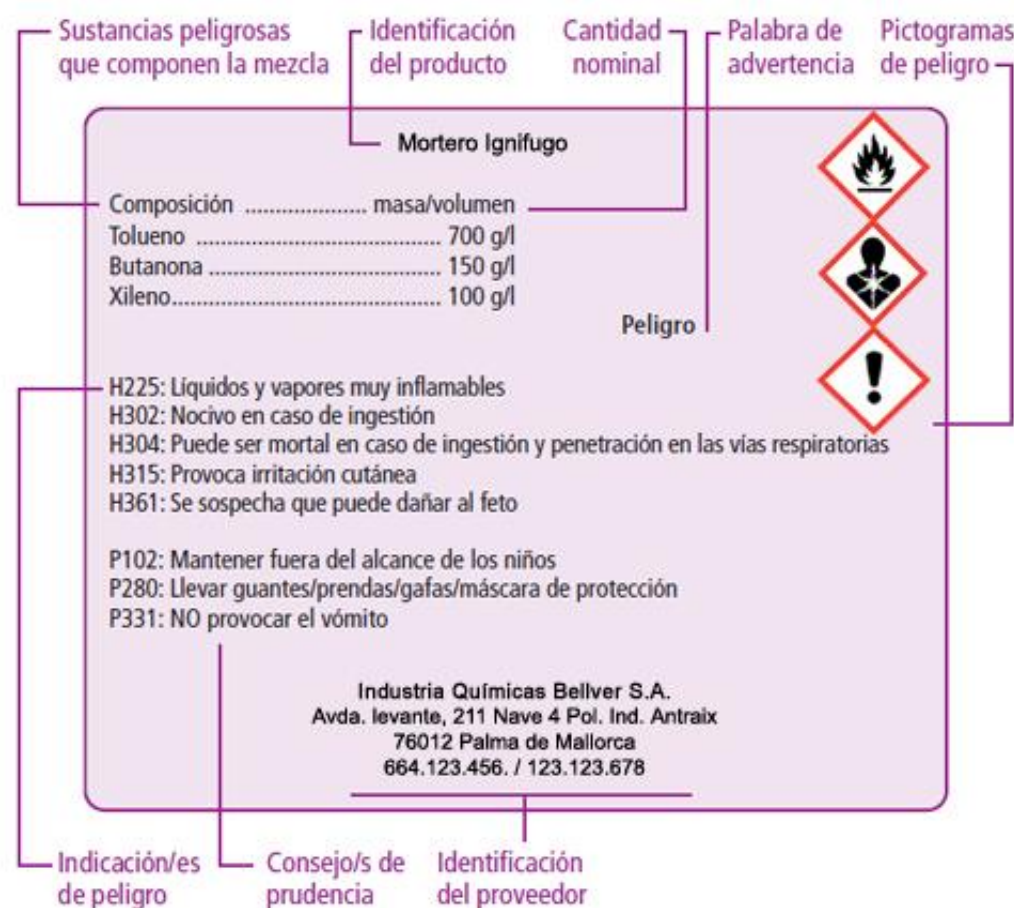
Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se estudian en esta unidad de obra la manipulación y uso de todos los productos químicos utilizados para la limpieza de suelos, productos cerámicos, hormigones, etc. entre los que se encuentran:

Amoníaco

Para los productos que estén en el mercado desde el 1 de diciembre de 2010, este nuevo formato coexistirá con el anterior hasta el 1 de diciembre de 2012 para las sustancias y hasta el 1 de junio de 2017 para los preparados.

La etiqueta identifica el producto y al responsable de su comercialización, así como, aporta información sobre los riesgos que presenta, principalmente desde el punto de vista de la seguridad y de las vías de entrada al organismo en caso de exposición, tal como se observa en la figura siguiente:



Los peligros más significativos están identificados por los símbolos (pictogramas) e indicaciones de peligro que se especifican en la imagen siguiente:



Las indicaciones de peligro o frases de riesgo describen la naturaleza de los peligros de una sustancia o mezcla peligrosa, incluyendo cuando proceda el grado o categoría de peligro.

Las indicaciones de peligro o frases de riesgo del antiguo reglamento europeo (frases R) se llaman ahora frases H y EUH12 con el Reglamento CLP.

Frases H y EUH12

Es importante destacar que, en general, las frases son muy similares, aunque pueden tener una redacción ligeramente distinta entre las frases de riesgo atribuidas en el RD 363/1995 (frases R) y las frases H y EUH correspondientes del etiquetado del Reglamento CLP.

Por otro lado, el CLP no contempla todos los riesgos para el medio ambiente, excluyendo las indicaciones de peligro para los contaminantes de suelos y los atmosféricos, así como las indicaciones correspondientes a sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulativas (TPB).

Frases P

Un consejo de prudencia es una frase que describe la medida o medidas recomendadas para minimizar o evitar los efectos adversos causados por la exposición a una sustancia o mezcla peligrosa durante su uso o eliminación.

Los anteriores consejos de prudencia (frases S) pasan a denominarse con el Reglamento CLP frases P, y se clasifican en cuatro grupos: prevención, respuesta, almacenamiento y eliminación.

- Liberación de gases tóxicos o peligrosos por mezcla de componentes

- Irritación

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Guantes de resistencia química

- Batas y monos de trabajo

- Botas antideslizantes

- Mascarilla respiratoria (cuando sea necesario)

- Gafas de protección (cuando sea necesario)

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
- Contactos con la piel o partes sensibles del cuerpo
- Ingestión
- Inhalación de gases o vapores
- Incendio
- Explosión
- Liberación de gases tóxicos o peligrosos

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Como norma general, será necesario el uso de guantes resistentes a sustancias químicas y gafas protectoras contra salpicaduras en operaciones de vertido, mezcla y uso de sustancias químicas o productos químicos de limpieza.

Los productos químicos que se utilicen para la limpieza en esta obra deberán llevar una etiqueta identificando el producto y su toxicidad en cada uno de los distintos envases a utilizar.

En términos generales y extensibles a todos los productos químicos utilizados deberán seguirse las siguientes precauciones:

No deberá ingerirse ningún producto químico.

Evitar el contacto o mezcla entre ellos, en especial si existe el riesgo de liberar gases tóxicos.

Evitar el contacto con la piel y en especial con los ojos.

En caso de accidente o peligro para su salud, acudir urgentemente al médico o ponerse en contacto con el Servicio Médico de información Toxicológica: 915 620 420, indicando la naturaleza del producto químico y el tipo de accidente ocasionado.

Antes de utilizar un producto químico será necesario leer con atención la etiqueta y las fichas de seguridad del producto.

Cada trabajador deberá leer, entender y aplicar las instrucciones destinadas a garantizar la seguridad y la salud en el empleo de productos químicos de limpieza.

Esta información debe incluir lo siguiente:

Instrucciones sobre cómo, dónde y cuándo utilizar el producto con inocuidad y eficacia.

Notas explicativas sobre aspectos concretos como los índices y dosis de aplicación del producto.

El momento y el método a seguir para el tratamiento de aplicación de limpieza.

Advertencias necesarias para evitar la utilización incorrecta o inadecuada.

La fecha de vencimiento del producto o en su caso de su recipiente, si es probable que se deteriore en condiciones normales de almacenamiento.

Instrucciones generales esenciales para la utilización adecuada, como la mezcla, aplicación, compatibilidad con otros productos, condiciones de almacenamiento preferidas y eliminación de excedentes y recipientes utilizados;

descripción de las precauciones de seguridad necesarias, como el empleo de ropa protectora y las medidas que se han de adoptar en caso de contaminación o en otras situaciones de emergencia;

advertencias acerca de la forma de evitar los efectos nocivos en el ganado, la flora y la fauna y el medio ambiente;

instrucciones acerca de los primeros auxilios y consejos a los médicos, indicando lo que se ha de hacer de producirse un envenenamiento y, cuando sea necesario, los antídotos especiales de determinados productos;

prohibición de volver a utilizar cualquier recipiente empleado para productos clasificados, salvo los específicamente concebidos y destinados a volver a ser utilizados.

A la hora de mezclar productos de limpieza es necesario asegurarse de su compatibilidad.

A modo de ejemplo, debemos recordar que nunca se debe mezclar lejía con sulfumán, anti cal, aguafuerte o productos amoniacales.

4.2. CLASIFICADOS POR EQUIPOS TÉCNICOS.

Relación de máquinas, herramientas, instrumentos o instalación empleados en la obra que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra, con identificación de los riesgos laborales indicando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior, procedemos a definir la maquinaria que es necesario utilizar en la obra.

Maquinaria de cimentaciones especiales

Pilotadora con oscilador hidráulico.

Grúa auxiliar para pilotadora

Maquinaria de movimiento de tierras y revegetación.

Retroexcavadora

Excavadoras

Motoniveladora

Tractores

Equipos de trabajo para llevar a cabo la tala y desbroce de vegetación

Camión de transporte

Pala cargadora

Camiones y dúmperes

Pisón vibrante

Camión basculante

Máquinas y Equipos de elevación

Grúa autopropulsada

Camión grúa

Plataformas elevadoras de personal

Camión pluma con cesta

Máquinas y Equipos de transporte

Camión transporte

Camión contenedor

Camión bañera

Camión góndola

Máquinas y Equipos para manipulación y trabajos de morteros y hormigones

Bomba sobre camión con pluma.

Camión hormigonera

Hormigonera eléctrica y diesel

Equipo de vibrado interno de hormigón

Máquinas y Equipos para aglomerados y señalización

Fresadora.

Extendedora asfáltica sobre cadenas

Máquina pintabandas

Pequeña maquinaria y equipos de obra

Martillos perforadores y demoledores - Martillo rompedor

Sierras y Cortadoras - Sierra de disco

Motosierra

Aparatos de soldadura -

Aparatos de soldadura - Oxicorte

Generadores y compresores - Grupo electrógeno

Generadores y compresores - Compresor

Cortadora de hormigón por disco

Bomba sumergible

Vibradores

Compactador vibrante autopropulsado

Compactadores de ruedas múltiple

Barredora y aspirador de polvo

Medios Auxiliares

Andamios metálicos tubulares

Escaleras metálicas modulares

Escaleras de mano

Puntales metálicos

Cables, cadenas, eslingas y ganchos

Herramientas manuales

Gato hidráulico

Paneles de Encofrado

Plataforma elevadora autopropulsada

Cimbras

Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo

A partir de las previsiones del proyecto se ha elaborado una lista de maquinaria y equipos de trabajo que debido a su previsible utilización en obra deberán cumplir una serie de requisitos preventivos de carácter mínimo. En todo caso, y ya que es previsible que el empresario contratista decida emplear máquinas o equipos diferentes a los aquí establecidos, será condición indispensable para poder utilizarlos el definir, previamente, sus riesgos y medidas preventivas y a incluirlos en el Plan de Seguridad y Salud con su reglamentaria aprobación.

El personal que maneje la maquinaria estará autorizado, siendo conocedor de los riesgos y medidas preventivas del uso de la maquinaria.

Con carácter general, toda máquina o equipo de trabajo deberá de contar con su marcado CE, o adecuación, manual de utilización e instrucciones del fabricante (cuyo estricto cumplimiento deberá ser garantizado por el empresario contratista), documentación técnica que acredite su estabilidad y resistencia y en caso de resultar obligatorio, proyectos técnicos, permisos, planes de montaje, desmontaje y utilización. Además, y en cumplimiento del RD 1215/1997, el empresario garantizará que todo equipo o máquina sea utilizado exclusivamente para el fin para el que se crearon, así queda prohibido, por ejemplo, utilizar maquinaria de elevación de cargas (como grúas o camiones grúas) para la elevación o transporte de personal.

Los elementos auxiliares como cimbras, encofrados, andamios, apeos, puntales, entibaciones y similares deberán contar, siempre, con un cálculo justificativo en el que el contratista, o la empresa suministradora, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice

en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Sin perjuicio de lo establecido en las prescripciones particulares del presente Estudio, todas las instalaciones auxiliares de obra (plantas de hormigón, naves auxiliares, instalación eléctrica...), contarán tanto con todos los permisos legales como con el correspondiente proyecto técnico en el que un técnico de la empresa contratista o de la empresa instaladora garantice la estabilidad de la misma en todas sus fases acompañado de los correspondientes procedimientos de montaje, utilización y desmontaje.

Tanto la maquinaria como los equipos de trabajo, elementos e instalaciones auxiliares serán montados, utilizados y desmontados solamente por personal autorizado por la empresa y formado o cualificado para ello en función del trabajo a desarrollar.

Todas las maquinarias y medios auxiliares que se utilicen en las obras deberán disponer de un manual de utilización y mantenimiento que contenga al menos los siguientes apartados:

- Principios Técnicos de la operación para la que se va a utilizar la máquina.
- Procedimientos Generales de Seguridad.
- Descripción de la máquina.
- Procedimientos de utilización.
- Mantenimiento y reemplazo de componentes.
- Dispositivos de aviso de fallos y error.

Dichos manuales de instrucciones (en castellano) serán accesibles y deberán ser analizados en el Plan de Seguridad y Salud de las obras.

Las normas y medidas que se detallan a continuación son complementarias a las descritas para cada uno de los tajos en los apartados anteriores.

Las medidas de prevención a adoptar en el uso de cualquier tipo de maquinaria son las siguientes:

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales de los cuadros eléctricos.

Se prohíbe la manipulación de los componentes de una máquina, accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.), así como los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual.

Los motores eléctricos estarán cubiertos con carcasas protectoras contra el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Las máquinas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Las máquinas en mal funcionamiento o averiadas, serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se pueden retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "Máquina averiada. No conectar".

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista encargado de cualquier aparato elevador, se paliarán mediante operarios que, utilizando señales preacordadas, suplan la visión del citado trabajador.

Los motores eléctricos de grúas y de montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

Los lazos de los cables de izado estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos, metálicos para evitar deformaciones y cizalladuras.

Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches "artesanales" contruidos a base de redondos (según una S) y doblados.

Normas preventivas asociadas a la manipulación manual de cargas (sobreesfuerzos)

Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la manipulación manual de cargas, en especial el uso de equipos para el manejo mecánico de las mismas.

Cuando no pueda evitarse la necesidad de manipulación manual de cargas, se utilizarán los medios apropiados para reducir el riesgo que entrañe dicha manipulación.

Se deberán mantener los objetos a manipular limpios y exentos de sustancias resbaladizas.

Para evitar lesiones, se cambiarán sistemas y/o la organización del trabajo, de forma que reduzca el esfuerzo físico de los trabajadores.

Se evitarán los movimientos de torsión o de flexión del torso, así como movimientos bruscos de la carga que puedan entrañar un riesgo de lesión dorsolumbar.

Evitar recorrer grandes distancias de elevación, descenso o transporte de cargas.

Reducir los movimientos repetitivos, por ejemplo, mediante la rotación de tareas, reduciendo el ritmo e introduciendo pausas de trabajo.

Eliminar posturas de trabajo forzadas.

Las operaciones para un correcto levantamiento de cargas son las siguientes:

Aproximarse a la carga y separar los pies.

Flexionar las rodillas (manteniendo la espalda recta). O Mantener la carga lo más cerca posible del cuerpo. (En la descarga se operará de forma inversa).

Cuando se designen las tareas se tendrán en cuenta las aptitudes y limitaciones físicas de los trabajadores (mujeres embarazadas, lesiones en la columna vertebral, discapacidades, etc.), en relación con las exigencias físicas que suponen dichas tareas.

4.2.1. Medidas generales para toda maquinaria pesada y equipos de trabajo

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio Plan de Seguridad y Salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

4.2.1.1. Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Los equipos mecánicos dispondrán de avisador acústico de marcha atrás y rotativo luminoso.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

4.2.1.2. Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Durante la realización de trabajos con medios mecánicos, el personal presente en la actuación, se posicionará fuera del radio de acción de los equipos, en la visual del operador, y dispondrá de casco de seguridad y ropa reflectante.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos sea la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

Todos los sistemas de protección (barandillas, líneas de vida, puntos fijos...etc), además de cumplir los requisitos de la reglamentación al respecto cada uno de ellos, deben disponer de certificación (declaración de conformidad, marcado CE) y utilizarse de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Antes de su utilización deberán inspeccionarse y comprobar que están correctamente instalados y realizar otras comprobaciones posteriores para garantizar que siguen en correcto estado.

Todos los equipos auxiliares como cimbras, andamios, encofrados, entibaciones, sistemas de apuntalamiento, etc. deben quedar garantizados en cuanto a estabilidad, correcta instalación, uso y mantenimiento, procedimiento de información a los trabajadores; y donde corresponda, disponer de un proyecto específico de instalación (cimbra). En todos los casos, este tipo de elementos requerirá una definición previa (características técnicas y configuración) ya sea la proporcionada por el fabricante o si no, mediante el diseño - cálculo que haga el personal técnico de la obra. La colocación de este tipo de elementos no podrá ser improvisada, y deberá responder siempre a una configuración previa. Con respecto al acceso (ej: encofrados) se priorizará el acceso a las ménsulas de hormigonado, empleando andamios normalizados y correctamente dispuestos/arriostrados según las indicaciones del fabricante del mismo. Se documentará el correcto montaje previo a su utilización

Se deberá seguir lo especificado en las fichas de seguridad de los productos químicos utilizados (ej: productos bituminosos, impermeabilizantes, herbicidas u otros).

4.2.1.3. Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

4.2.2. Maquinaria de cimentaciones especiales.

Maquinaria a emplear en la ejecución de micropilotes

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se usarán de diámetros de 1.200 mm, con entubación recuperable de hasta 30 m de profundidad para la cimentación de los estribos de la estructura y de la pila, según datos del Estudio geotécnico.

El proceso incluye la perforación, Limpieza del fondo, colocación de la armadura y Hormigonado y se realizará con un equipo de perforación con entubación, cazo, hélice, etc.

Debe de disponer de todos los equipos y accesorios imprescindibles para que se pueda regular y utilizar de manera segura. Además serán necesarios los siguientes equipos auxiliares:

Los equipos auxiliares necesarios para esta unidad de obra son:

Elementos de izado, guías, elementos de soldadura, jaula, horquilla, etc.

No puede utilizarse como grúa de elevación, para realizar trabajos de aplanado o como transporte de personas.

Caída de objetos desde niveles superiores (piezas de la maquinaria o cargas suspendidas).

Golpes: por colocarse el operario en el radio de acción de la maquinaria.

Atropellos

Sobreesfuerzos

Contactos eléctricos

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caídas de personas al mismo nivel: Impericia, despiste, cansancio.
Proyección de fragmentos o partículas.
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos: Máquina en marcha fuera de control.
Explosiones: Abastecimiento de combustible, fumar.
Patologías no traumáticas: Por vibraciones en órganos y miembros.
Ruido.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Ropa de alta visibilidad.
- Guantes de seguridad.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).
- Protectores auditivos.
- Gafas y pantallas de seguridad.

- Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Durante la perforación:

Se posiciona y estabiliza la máquina colocando el mástil y la sarta de perforación en el punto donde va a realizarse el taladro. La perforación se hará emboquillando en los puntos marcados en el replanteo y con las especificaciones del proyecto.

No subir nunca a la máquina durante la perforación. Utilizar los medios auxiliares: escaleras o plataformas elevadoras. Subir y bajar de los equipos a través de los estribos incorporados y nunca con la maquina en funcionamiento. Para todos los trabajos que se realicen a alturas superiores a 2 m sin perímetro de seguridad, será obligatorio el uso de arnés de seguridad anclado a un sistema anticaídas.

Mantener la distancia de seguridad adecuada durante la perforación para evitar los riesgos de proyección de partículas. Si fuera necesario acortar la distancia de seguridad, utilizar gafas de protección.

No situarse nunca bajo cargas suspendidas. Comprobar que los elementos de izado están en buen estado.

Perfecta coordinación entre el maquinista y los ayudantes para no realizar ningún movimiento con la máquina hasta que éstos lo indiquen.

Utilizar las herramientas adecuadas para cada tarea y mantenerlas en buen estado. Perfecta coordinación entre el maquinista y los ayudantes durante todas las tareas de la perforación. Se utilizan cabos de gobierno para el manejo de los elementos suspendidos. El personal

debe estar formado con respecto al manejo manual de cargas y seguir las indicaciones recibidas.

Introducción de la armadura:

Una vez terminada la perforación y se debe limpiar el fondo y colocar la armadura.

Mantener una perfecta coordinación entre el maquinista y sus ayudantes. No realizar movimientos hasta que no ser indicados. Evitar el manejo de la armadura con los dedos en el interior. Utilizar cabos guías para direccionar las armaduras suspendidas. Usar guantes de seguridad. Permanecer alejados de las armaduras mientras giran. No situar las manos ni los pies dentro de la mordaza.

No situarse bajo cargas suspendidas. No abandonar los mandos de la máquina con cargas suspendidas. Eslingar correctamente la armadura, con los aparejos adecuados y según las normas de seguridad.

Utilizar los medios adecuados (escaleras, elevadores...). No subirse a la máquina. Para todos los trabajos que se realicen a alturas superiores a 2 m sin perímetro de seguridad, será obligatorio el uso de arnés de seguridad anclado a un sistema anticaídas.

No situarse bajo cargas suspendidas. El gruista nunca abandonará los mandos de la máquina con cargas suspendidas. Eslingar correctamente la armadura y comprobar que los elementos de izado son adecuados a su peso. Comprobar que no haya barras u otros elementos sueltos en la armadura antes de izarla.

Utilizar gafas protectoras. No situarse cerca del hueco perforado al realizar la limpieza.

Mantener la plataforma de trabajo limpia.

4.2.3. Maquinaria de movimiento de tierras.

Retroexcavadora

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
La retroexcavadora se empleará básicamente para abrir zanjas destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc. así como para la excavación de cimientos. Utilizaremos este equipo porque permite una ejecución precisa, rápida y la dirección del trabajo está constantemente controlada. La fuerza de ataque de la cuchara es mucho mayor que en la dragalina, lo cual permite utilizarla en terrenos relativamente duros. Las tierras no pueden depositarse más que a una distancia limitada por el alcance de los brazos y las plumas. Las cucharas estarán montadas en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez, está articulada sobre la plataforma. La operación de carga se efectúa por tracción hacia la máquina en tanto que la extensión del brazo permite la descarga. La apertura de zanjas destinadas a las canalizaciones, a la colocación de cables y de drenajes, se facilita con este equipo; la anchura de la cuchara es la que determina la de la zanja. Esta máquina se utiliza también para la para efectuar el relleno de la excavación. Cuando el sitio disponible lo permita se utilizará ese mismo equipo para efectuar las excavaciones en zanja requeridas para las cimentaciones de la estructura.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas
Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro
Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada
Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno
Caída por pendientes
Choque con otros vehículos
Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad
Incendio
Quemaduras, por ejemplo en trabajos de mantenimiento
Atrapamientos
Proyección de objetos

Caída de personas desde la máquina
Golpes
Ruidos propios y ambientales
Vibraciones
Los derivados de trabajos en ambientes polvorientos.
Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina). - Ropa de trabajo. - Guantes de cuero. - Cinturón elástico anti vibratorio. - Calzado antideslizante. - Botas impermeables (terreno embarrado). - Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.

Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.

Deberán ir provistas de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Sé prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.

Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

4.2.4. Maquinarias y equipos de elevación.

Grúa autopropulsada.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Grúa autopropulsada que se utiliza para el izado de grandes cargas como por ejemplo el montaje de los módulos metálicos de la estructura y de las prelosas prefabricadas.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Vuelco del camión
Atrapamientos
Caídas al subir o al bajar
Atropello de personas
Desplome de la carga
Golpes por la caída de paramentos
Desplome de la estructura en montaje
Quemaduras al hacer el mantenimiento

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Arnés de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Procedimientos de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

El suministro de materiales, componentes y objetos diversos, mediante grúas autopropulsadas, está sujeto a los riesgos que se han detectado, analizado y evaluado en este plan de seguridad, que contiene, además, el diseño del procedimiento técnico preventivo eficaz para neutralizarlos. Se está legalmente obligado a respetarlo y a prestar su ayuda avisando al Encargado o al Recurso preventivo, sobre los fallos que detecte, con el fin de que sean reparados. Si no comprende el sistema preventivo, pida que se lo explique el Encargado; tiene obligación de hacerlo.

El operador del equipo debe disponer del Carné de Operador emitido por Organismo Oficial correspondiente.

Se presentarán en la obra los certificados de revisiones y mantenimientos por mantenedor autorizado.

Se presentarán en la obra los certificados de las revisiones oficiales por parte de un organismo de control. (hasta 6 años de antigüedad, cada 3 años. Entre seis y diez años, cada dos y más de 10 años, anuales).

El equipo dispondrá de la Placa adhesiva verde según ITC MIE-AEM-4 en su artículo 6. Se prestará especial atención a que se corresponda con el equipo en cuestión y con la fecha de revisión Oficial.

El jefe de Obra designará a una persona competente para que dirija y supervise el manejo de la grúa.

La elección de la grúa y de las zonas donde deba ubicarse se hará previo estudio de las cargas, de las resistencias de las zonas donde deba ubicarse el equipo, de las distancias y alcances, zonas de paso, interacciones, etc..

Los puntos de anclaje de los elementos que se vayan a elevar quedarán definidos previamente. Las cadenas, cables o eslingas que vayan a emplearse serán compatibles con las cargas a elevar.

Siempre que sea posible, se estudiará previamente el recorrido de las cargas para que se proceda a su delimitación.

La empresa usuaria designará a un Jefe de Maniobra que será responsable de la supervisión y dirección de la maniobra.

El Eslingado será supervisado por el responsable del montaje del equipo. Por ejemplo, en el caso grúas. En el caso de elevación del material, será supervisado por el responsable de la carga.”

Procedimientos de prevención, obligatorios para el suministro de cargas mediante grúas autopropulsadas.

Las grúas autopropulsadas son propiedad de la empresa arrendadora o suministradora de algunos materiales y componentes, corresponde a ella la seguridad de sus propios operarios

en su trabajo, que en cualquier caso tienen la categoría de visitantes esporádicos de nuestra obra.

Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento de la grúa autopropulsada a una distancia inferior a 2 m del borde de las zanjas o cortes del terreno no sujeto mediante muros. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión grúa, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, para evitar los deslizamientos y vuelcos de la máquina.

Para evitar los riesgos catastróficos, está previsto que el Encargado y el Recurso preventivo controle que la puesta en estación y servicio de la grúa autopropulsada se realiza siguiendo las instrucciones dadas por su fabricante. En consecuencia, controlará el cumplimiento de las siguientes condiciones técnicas:

No se izarán cargas sin antes haber puesto en servicio los calzos hidráulicos de apoyo de la grúa.

El gancho simple estará dotado de pestillo de seguridad.

El gancho doble se usará estrobando a ambos ganchos.

Se vigilará constantemente las variaciones posibles por fallo del firme durante las operaciones de carga y transporte de cargas suspendidas.

Procedimientos de prevención, de obligado cumplimiento, de aplicación en el recinto interno de la obra.

Para evitar que la grúa trabaje sin apoyar los estabilizadores sobre superficies inestables, está previsto poseer en obra, de una partida de tablonos de 9 cm de espesor, para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.

Para evitar los riesgos catastróficos por maniobras erróneas, está previsto que las maniobras de carga, (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.

Para evitar el riesgo de caída de personas por maniobras peligrosas, queda terminantemente prohibido, caminar sobre el brazo telescópico de la grúa autopropulsada.

Para evitar el riesgo de atrapamiento golpes y caídas por empujón por péndulo con la carga, El Encargado y el Recurso preventivo controlarán, que el gruista tenga la carga suspendida siempre a la vista; si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista. En consecuencia, está prohibido expresamente:

Permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m en torno a la grúa autopropulsada.

Permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas.

Procedimientos de prevención obligatorias para las puestas en estación de las grúas autopropulsadas en vías urbanas.

Para evitar los riesgos de atrapamiento por penduleo de la carga, está previsto vallar la zona de estación en un entorno lo más amplio posible. En la superficie de la valla se instalarán señales de peligro obras, balizamiento y dirección obligatoria para la orientación de los vehículos automóviles a los que la ubicación de la máquina desvíe de su normal recorrido.

Al personal Encargado o al Recurso preventivo, del manejo de la grúa autopropulsada, se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. Del recibí en conforme, se dará cuenta a esta Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra):

Procedimientos de prevención para los operadores de la grúa autopropulsada.

Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar y sufrir lesiones.

Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal. Puede producir accidentes.

No dé marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.

Suba y baje de la grúa autopropulsada por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.

No salte nunca directamente al suelo desde la máquina, si no es por un inminente riesgo para su integridad física.

Si entra en contacto con una línea eléctrica. Pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque la grúa, puede estar cargada de electricidad.

No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.

Antes de cruzar un puente de obra, cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina. Si lo hunde, usted y la máquina se accidentarán.

Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.

No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.

Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener las suelas antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.

No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.

Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes.

No intente sobrepasar la carga máxima autorizada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.

Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.

Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.

No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro. Pueden suceder accidentes.

No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.

Antes de izar una carga, compruebe en las tablas de cargas de la cabina, la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ellas, puede volcar.

Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.

Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Evitará accidentes.

No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.

No camine sobre el brazo de la grúa, camine solamente por los lugares marcados en la máquina. Puede caer y sufrir serias lesiones.

No consienta que se utilicen, aparejos, eslingas o estrobos, defectuosos o dañados. No es seguro.

Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, eslingas o estrobos, poseen el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.

Utilice siempre los equipos de protección individual que se le entreguen al llegar a la obra.

Golpes por la caída de paramentos

Desplome de la estructura en montaje

Quemaduras al hacer el mantenimiento

Camión grúa.

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Grúa sobre camión en el cual antes de iniciar las maniobras de descarga, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.

Lo utilizaremos en las operaciones de descarga de materiales en la obra.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Vuelco del camión
Atrapamientos
Caídas al subir o al bajar
Atropello de personas
Desplome de la carga

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.

Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.

Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.

Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.

Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.

El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.

Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.

Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.

Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.

Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.

El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.

Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrá operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.

No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

4.2.5. Maquinaria y equipos de transporte.

Camión transporte

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos el camión de transporte en diversas operaciones en la obra, por la capacidad de la cubeta, utilizándose en transporte de materiales, tierras, y otras operaciones de la obra, permitiendo realizar notables economías en tiempos de transporte y carga.

Permiten obtener un rendimiento óptimo de la parte motriz reduciendo los tiempos de espera y de maniobra junto a la excavadora.

La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

Este tipo de transporte ha sido elegido porque se considera que para la naturaleza de las operaciones a realizar en la obra es el más apropiado desde el punto de vista de la seguridad.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Atropello de personas
Choques contra otros vehículos
Vuelcos por fallo de taludes
Vuelcos por desplazamiento de carga

Atrapamientos, por ejemplo al bajar la caja

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.

Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.

Si se tratase de un vehículo de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicite las instrucciones pertinentes.

Antes de subir a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.

Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.

Se comprobarán los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua.

No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.

Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

No se deberá circular nunca en punto muerto.

No se deberá circular demasiado próximo al vehículo que lo preceda.

No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.

Se deberá bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con el levantado.

No se deberá realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado, sin haberlo calzado previamente.

Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.

El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.

Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.

La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.

Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

A) Medidas Preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga.

El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.

Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.

Usar siempre calzado de seguridad, se evitarán golpes en los pies.

Subir a la caja del camión con una escalera.

Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidentes.

Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.

No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

El hormigón según este procedimiento del bombeo llega rápidamente al elemento constructivo evitando hacerlo por los medios tradicionales y en consecuencia los riesgos que conllevan.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Vuelco por proximidad a taludes
Vuelco por fallo mecánico, por ejemplo de los gatos neumáticos
Caída por planos inclinados
Proyección de objetos por reventarse la cañería, o al quedar momentáneamente encallado
Golpes por objetos vibratorios
Atrapamientos en trabajos de mantenimiento
Contactos con la corriente eléctrica
Rotura de la manguera
Caída de personas desde la máquina
Atrapamientos de personas entre la tolva y la hormigonera

4.2.6. Maquinaria y equipos para manipulación y trabajos de morteros y hormigones.

Bomba de hormigonado

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Las principales operaciones que realizará son: Transportar, elevar, verter (la masa del hormigón en una sola operación).

Sobreesfuerzos

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad (anti salpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o PVC
- Calzado antideslizante.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas de carácter general.

La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.

Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.

El personal encargado en manipular el equipo de bombeo será especialista y con experiencia.

Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.

La bomba de hormigonado nada más se podrá usar para el bombeo de hormigón según el -cono de Abrams- recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.

El brazo de elevación de la manguera no se podrá usar para izar personas, aunque sea para un trabajo de carácter puntual.

El encargado de seguridad o encargado de obra, comprobará que las ruedas de la bomba estén bloqueadas y con los enclavamientos neumáticos o hidráulicos perfectamente instalados.

La zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones en previsión de daños a terceros.

A) Medidas preventivas a seguir para el equipo de bombeo.

El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito al jefe de obra de bombeo, el siguiente listado de medidas preventivas. De esta entrega quedará constancia con la firma del jefe de obra de bombeo al pie de este escrito.

Antes de iniciar el suministro, asegurarse que las uniones de palanca tienen los pasadores inmovilizados.

Antes de vaciar el hormigón en la tolva, asegurarse de que tiene la reja colocada.

No tocar nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante sí la máquina está en marcha.

Si se han de hacer trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero parar el motor de accionamiento, purgar la presión del acumulador a través del grifo y después hacer los trabajos que hagan falta.

No trabajar con situaciones de -media avería-. Antes de trabajar, arreglarla bien.

Si el motor de la bomba es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mandos, asegurarse que está desconectado.

No intentar modificar los mecanismos de protección eléctrica.

Antes de iniciar el suministro diario de hormigón, comprobar el desgaste interior de la cañería con un medidor de grosores, las explosiones de las cañerías son causantes de accidentes importantes. Si se ha de bombear a gran distancia, antes de suministrar hormigón, probar los conductos bajo presión de seguridad.

El encargado de seguridad, comprobará bajo presiones superiores a los 50 bars lo siguiente:

Que los tubos montados son los que especifica el fabricante para trabajar a esta presión.

Realizar una prueba de seguridad al 30 por 100 por encima de su presión normal de servicio.

Comprobar y cambiar si es necesario, cada 1.000 metros cúbicos bombeados, las uniones, juntas y los codos.

Una vez hormigonado, limpiar perfectamente todo el conjunto en prevención de accidentes por taponamiento.

4.2.7. Maquinaria y equipos extendido de mezclas bituminosas.

Extendidora asfáltica

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Las principales operaciones que realizará son: el extendido de la mezcla bituminosa en firmes de los ramales y glorieta.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Contactos eléctricos indirectos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Ambiente pulvígeno
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Explosiones
Ruido

Incendios
Sobreesfuerzos.
Caída de personas desde la máquina
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Altas temperaturas.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Casco de seguridad. - Gafas de seguridad (anti salpicaduras de pastas). - Ropa de trabajo. - Guantes de goma o PVC - Calzado antideslizante.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formada por pasamanos de 1 m de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, desmontables para permitir una mejor limpieza.

Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina

Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

4.2.8. Pequeña maquinaria y equipos de obra.

Martillos perforadores y demoledores – Martillo rompedor

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Especialmente diseñado para trabajos de corte y demolición, abujardado y apertura de rozas.

El martillo rompedor que utilizaremos en la obra corresponde a los de mayor peso y potencia, ya que el rendimiento que se les exige es elevado.

Se utilizará en diferentes operaciones dentro de la obra.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
Golpes y cortes por objetos o herramientas
Proyección de fragmentos o partículas
Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos
Contactos eléctricos
Exposición al ruido
Exposición a vibraciones

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Gafas antipartículas.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Arnés de seguridad (para trabajos en altura).

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

A las zonas de trabajo se accederá siempre de modo seguro.

La zona de trabajo estará siempre bien iluminada, siendo preferente la iluminación natural.

Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.

La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.

Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.

Usar el equipo de protección individual establecido para estas operaciones.

No efectuar reparaciones ni mantenimiento con la máquina en marcha.

Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina.

Cumplir las instrucciones de mantenimiento y las recomendaciones del fabricante.

No utilizar la máquina para otras operaciones para las que no ha sido concebida.

Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

El martillo funcionará solo estando presionado constantemente el interruptor.

El personal encargado del manejo del martillo deberá ser experto en su uso.

La primera medida, y más elemental, es la elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, a la herramienta adecuada a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.

Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños a la herramienta incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.

Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.

Cuando no se utilice se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

Sierras y cortadoras – Sierra

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La sierra circular es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta-herramienta,.

Utilizaremos la sierra circular en la obra porque es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta herramienta. La transmisión puede ser por correa, en cuyo caso la altura del disco sobre el tablero es regulable.

La operación exclusiva para la que se va a utilizar en la obra es la de cortar o aserrar piezas de madera habitualmente empleadas en las obras de construcción, sobre todo para la formación de encofrados en la fase de estructura, como tableros, rollizos, tablones, listones, etc.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel
Caída de objetos en manipulación
Golpes y cortes por objetos o herramientas
Proyección de fragmentos o partículas

Contactos eléctricos
Ambiente pulvigeno

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Casco de seguridad. - Gafas de seguridad anti proyecciones. - Mascarilla con filtro mecánico recambiable. - Ropa de trabajo. - Calzado de seguridad. - Guantes de cuero (preferible muy ajustados). Para cortes en vía húmeda se utilizará: - Casco de seguridad. - Guantes de goma o de PVC (preferible muy ajustados). - Traje impermeable. - Calzado de seguridad de goma o de PVC

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.

Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.

Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.

Usar el equipo de protección personal definido por obra.

No efectuar reparaciones ni mantenimiento con la máquina en marcha.

Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato. Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.

Cumplir las instrucciones de mantenimiento y las recomendaciones del fabricante.

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde del tablero hasta que estén efectivamente protegidos (con redes o barandillas, petos de remate, etc.).

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

Carcasa de cubrición del disco.

Cuchillo divisor del corte.

Empujador de la pieza a cortar y guía.

Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.

Interruptor de estanco.

Toma de tierra.

Se prohibirá expresamente, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos.

La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas implantadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Deberá sujetarse bien las piezas que se trabajan.

Deberá comprobarse la pérdida de filo en las herramientas de corte.

Se usarán herramientas de corte correctamente afiladas y se elegirán útiles adecuados a las características de la madera y de la operación.

Evitar en lo posible pasadas de gran profundidad. Son recomendables las pasadas sucesivas y progresivas de corte.

Se evitará el empleo de herramientas de corte y accesorios a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.

Se utilizarán las herramientas de corte con resistencia mecánica adecuada.

No se emplearán accesorios inadecuados.

A) Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

Antes de poner la máquina en servicio comprobar que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.

Comprobar que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.

Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Ésta máquina es peligrosa.

Los empujadores no son en ningún caso elementos de protección en sí mismos, ya que no protegen directamente la herramienta de corte sino las manos del operario al alejarlas del punto de peligro. Los empujadores deben, por tanto, considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como sustitutorias de las citadas protecciones. Su utilización es básica en la alimentación de piezas pequeñas, así como instrumento de ayuda para el -fin de pasada- en piezas grandes, empujando la parte posterior de la pieza a trabajar y sujeto por la mano derecha del operario.

No retirar la protección del disco de corte.

Se deberá estudiar la forma de cortar sin necesidad de observar la -trisca-.

El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera -no pasa-, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.

Comprobar el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.

Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad anti proyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

Extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

La alimentación de la pieza debe realizarse en sentido contrario al del giro del útil, en todas las operaciones en que ello sea posible.

B) En el corte de piezas cerámicas:

Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.

Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.

Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

C) Normas generales de seguridad:

Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.

El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.

Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.

No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.

Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.

No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.

La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectúe la alimentación.

Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán 'guía-hojas' (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).

El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.

Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.

Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.

El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.

El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.

Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

Aparatos de soldadura – Soldadura eléctrica

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En diferentes operaciones de la obra será necesario recurrir a la soldadura eléctrica.

Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas a tierra, así como uno de los conductores del circuito de utilización para la soldadura. Será admisible la conexión de uno de los polos de circuito de soldeo a estas masas cuando por su puesta a tierra no se provoquen corrientes vagabundas de intensidad peligrosa; en caso contrario, el circuito de soldeo estará puesto a tierra en el lugar de trabajo.

La superficie exterior de los porta-electrodos a mano, y en lo posible sus mandíbulas, estarán aislados.

Los bornes de conexión para los circuitos de alimentación de los aparatos manuales de soldadura estarán cuidadosamente aislados.

Cuando los trabajos de soldadura se efectúen en locales muy conductores no se emplearán tensiones superiores a la de seguridad o, en otro caso, la tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no superará los 90 voltios en corriente alterna a los 150 voltios en corriente continua. El equipo de soldadura debe estar colocado en el exterior del recinto en que opera el trabajador.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo

Caída desde altura

Caídas al mismo nivel

Atrapamientos entre objetos

Aplastamiento de manos por objetos pesados

Los derivados de las radiaciones del arco voltaico

Los derivados de la inhalación de vapores metálicos

Quemaduras

Contacto con la energía eléctrica

Proyección de partículas

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.

- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (para soldaduras en altura).

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

Los porta-electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.

Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.

Se prohibirá expresamente la utilización en esta obra de porta-electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.

El personal encargado de soldar será especialista en éstas tareas.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

Normas de prevención de accidentes para los soldadores:

Las radiaciones del arco voltaico son perjudiciales para la vista, incluso los reflejos de la soldadura. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.

No mirar directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves e irreparables en los ojos.

No picar el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.

No tocar las piezas recientemente soldadas, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.

Soldar siempre en lugar bien ventilado, para evitar intoxicaciones y asfixia.

Antes de comenzar a soldar, comprobar que no hay personas en el entorno de la vertical del puesto de trabajo. Evitará quemaduras fortuitas.

No dejar la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Depositarla sobre un porta pinzas evitará accidentes.

Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.

Comprobar que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.

No anular la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque -salte- El disyuntor diferencial.

Avisar al Servicio Técnico para que revise la avería. En tales casos deberá esperar a que reparen el grupo o se deberá utilizar otro.

Desconectar totalmente el grupo de soldadura en las pausas de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).

Comprobar que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones macho-hembra y estancas de intemperie.

Evitar las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante y otras chapuzas de empalme.

No utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite en tales casos que se las cambien, evitará accidentes.

Si debe empalmar las mangueras, proteger el empalme mediante -forrillos termorretráctiles-.

Seleccionar el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.

Deberá cerciorarse antes de los trabajos de que estén bien aisladas las pinzas porta-electrodos y los bornes de conexión.

Los gases emanados son tóxicos a distancias próximas al electrodo. manténgase alejado de los mismos y procure que el local este bien ventilado.

Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.

El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

1º Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.

2º No se mezclarán botellas de gases distintos.

3º Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.

4º Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.

Aparatos de soldadura – Soldadura oxiacetilénica

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
En diferentes operaciones y actividades de la obra será necesario recurrir a la soldadura oxiacetilénica.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caída desde altura
Caídas al mismo nivel
Atrapamientos entre objetos
Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados
Quemaduras

Explosión (retroceso de llama)
Incendio
Heridas en los ojos por cuerpos extraños
Pisadas sobre objetos punzantes o materiales

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Casco de seguridad . - Yelmo de soldador. - Pantalla de protección de sustentación manual. - Guantes de cuero. - Manguitos de cuero. - Polainas de cuero. - Mandil de cuero. - Ropa de trabajo. - Arnés de seguridad (para soldaduras en altura).

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros porta botellas de seguridad.

En esta obra, se prohibirá acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

Se prohibirá en esta obra, la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor 45°.

Se prohibirá en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas o bombonas de gases licuados.

Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.

A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte se les entregará el siguiente documento de prevención dando cuenta de la entrega al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Normas de prevención de accidentes para la soldadura oxiacetilénica y el oxicorte.

A) Utilice siempre carros porta botellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.

Evitar que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidentes.

No inclinar las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.

No utilizar las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.

Antes de encender el mechero, comprobar que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, evitará accidentes.

Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.

Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérjalas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.

No abandone el carro porta botellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.

Abrir siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.

No permitir que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.

No depositar el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un -portamecheros- al Servicio de Prevención.

Estudiar o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes, considere siempre que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las mangueras.

Unir entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.

No utilizar mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.

No utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre: por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo: acetiluro de cobre.

Si se debe mediante el mechero desprender pintura, deberá disponer de mascarilla protectora y de los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que se va a quemar. No corra riesgos innecesarios.

Si se debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procurar hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permitir que los gases desprendidos puedan intoxicarle.

Deberá usarse carretes para recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómoda y ordenada, y evitará accidentes.

Se prohíbe fumar durante las operaciones de corte o soldadura. También estará prohibido fumar cuando se manipule los mecheros y botellas.

Está prohibido fumar en el almacén de botellas.

Aparatos de soldadura – Oxicorte

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Equipo de trabajo utilizado en la obra para el corte de piezas metálicas, mediante soplete y gases (acetileno y oxígeno) en estado comprimido.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caídas al mismo nivel.
Caídas a distinto nivel.
Caída de objetos por manipulación.
Proyección de fragmentos o partículas.
Contactos térmicos.
Incendios.
Posturas forzadas.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Casco de seguridad. - Gafas. - Pantallas faciales, con protector con filtro que proteja de la proyección violenta de partículas y de las radiaciones de la soldadura. - Guantes contra agresiones de origen térmico. - Manoplas.

- Manguitos y mangas.
- Calzado de seguridad.
- Polainas.
- Delantales de protección contra las agresiones mecánicas.
- Ropa de trabajo de algodón (ignífuga y ajustada).

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Hay que almacenar las botellas alejadas de posibles contactos eléctricos, separadas de las fuentes de calor y protegidas del sol.

Hay que limpiar periódicamente la boquilla del soplete, utilizar para cada trabajo la presión correcta y utilizar un encendedor de chispa para encender el soplete.

Comprobar la existencia de válvulas antirretroceso en el manómetro y caña, y que la unión entre mangueras sea de conexiones estancas.

Mantener el grupo fuera del recinto de trabajo.

En la manipulación de las botellas hay que evitar darles golpes y cogerlas por los grifos. Las botellas en servicio han de estar en posición vertical en sus soportes o carros y se prohíbe la utilización de bombonas de gases en posición inclinada.

En la utilización de este equipo en zonas con especial riesgo de incendio, hay que prever la presencia de extintores.

Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.

Se prohíben los trabajos de soldadura y corte en locales donde se almacenen materiales inflamables o combustibles.

Trasladar las bombonas, tanto llenas como vacías, en posición vertical y atadas a un portabombonas.

No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

No se permite soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor, si es necesario.

No se puede trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.

No colgar nunca el soplete de las botellas, aunque esté apagado.

No se tienen que consumir del todo las botellas para mantener siempre una pequeña sobrepresión en su interior.

No se han de efectuar trabajos de corte cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, puesto que pueden formarse gases peligrosos.

No tocar piezas recientemente cortadas.

No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o para ventilar una estancia.

Para apagar el soplete hay que cerrar primero la válvula de acetileno y a continuación la de oxígeno.

Para encender el soplete hay que abrir primero ligeramente la válvula de oxígeno y después la de acetileno en mayor proporción. A continuación, hay que encender la mezcla y regular la llama.

Para mantener en buen estado las mangueras, hay que evitar su contacto con productos químicos, superficies calientes, elementos cortantes o punzantes. Asimismo, hay que evitar la formación de bucles o nudos en su utilización.

Periódicamente, hay que verificar que las mangueras no tienen fugas revisando especialmente las juntas, racores y grifos.

Proceder al recambio de mangueras cuando se detecte que éstas están deterioradas o rotas.

Generadores y compresores – Grupo electrógeno

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Los grupos generadores electrógenos tienen como misión básica la de sustituir el suministro de electricidad que procede de la red general cuando lo aconsejan o exigen las necesidades de la obra.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Electrocución
Incendio por cortocircuito
Explosión
Incendio

Ruido
Emanación de gases

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Protector acústico o tapones. - Guantes aislantes para baja tensión. - Calzado protector de riesgos eléctricos. - Casco de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos. Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro. Dado que el valor de resistencia de tierra que se exige es relativamente elevado, podrá conseguirse fácilmente con electrodos tipo piqueta o cable enterrado.

Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.

Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.

El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.

Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.

La instalación del grupo deberá cumplir lo especificado en REBT.

Las tensiones peligrosas que aparezcan en las masas de los receptores como consecuencia de defectos localizados en ellos mismos o en otros equipos de la instalación conectados a tierra se protegerán con los diferenciales en acción combinada con la toma de tierra.

La toma de tierra, cuando la instalación se alimenta del grupo, tiene por objeto referir el sistema eléctrico a tierra y permitir el retorno de corriente de defecto que se produzca en masas de la instalación o receptores que pudieran accidentalmente no estar conectados a la puesta a tierra general, limitando su duración en acción combinada con el diferencial.

Debe tenerse en cuenta que los defectos de fase localizados en el grupo electrógeno provocan una corriente que retorna por el conductor de protección y por R al centro de la estrella, no afectando al diferencial. Por ello se instalará un dispositivo térmico, que debe parar el grupo en un tiempo bajo cuando esa corriente provoque una caída de tensión en R.

Se pondrá siempre en lugar ventilado y fuera del riesgo de incendio o explosión.

Generadores y compresores – Compresor

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Aunque el compresor es una parte del grupo, por extensión consideraremos como compresor al grupo moto-compresor completo. La misión es producir aire comprimido, generalmente a 7 Bares, que es lo que necesitan para su funcionamiento los martillos o perforadores neumáticos que se van a utilizar en esta obra. El grupo moto-compresor está formado por dos elementos básicos: El compresor, cuya misión es conseguir un caudal de aire a una determinada presión; El motor, que con su potencia a un determinado régimen transmite el movimiento al compresor. Los factores a tener en cuenta para determinar el compresor adecuado a las necesidades de esta obra son: la presión máxima de trabajo y el caudal máximo de aire. La presión de trabajo se expresa en Atmósferas. (La fija el equipo, máquina o herramienta que trabaja conectada a él) y es la fuerza por unidad de superficie (Kg. /cm²) que necesitan las herramientas para su funcionamiento. El caudal de aire es la cantidad que debe alimentar a la herramienta, a una determinada presión, para el buen funcionamiento de ésta y se mide en m³/minuto. Si el motor alimenta varios equipos que trabajan a diferentes presiones el compresor deberá tener la presión del equipo de mayor presión. Protegiéndose con un mano-reductor los equipos que trabajen a una presión excesiva. Para calcular el caudal de aire libre que necesita la obra, hemos sumado el consumo de aire de todos los equipos, en litros por minuto. Al valor obtenido se le ha aplicado un factor de simultaneidad. También hemos tenido en cuenta una reserva para posibles ampliaciones.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Vuelcos
Atrapamientos de personas
Desprendimiento durante su transporte en suspensión
Ruido y vibraciones
Rotura de la manguera de presión
Los derivados de la emanación de gases tóxicos del motor
Incendio y/o explosión del motor

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Ropa de trabajo. - Casco de seguridad. - Protectores auditivos. - Calzado de seguridad. - Guantes de cuero.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El compresor no se colocará ni se arrastrará a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.

El compresor se quedará en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo.

Mientras funcione, las carcassas estarán en todo momento en posición de cerrado.

A menos de 4 metros de distancia será obligatorio el uso de protectores auditivos.

Si es posible, los compresores se situarán a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo.

El combustible se pondrá con la máquina parada.

Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.

Los mecanismos de conexión se harán con los racores correspondientes, nunca con alambres.

Se dispondrá siempre de ventilación apropiada, debiendo de colocarse en sitios a la intemperie.

Cortadora de hormigón por discos

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Esta máquina se utiliza en la obra para el cortado de hormigón mediante disco.

Se estudian los riesgos de la misma en relación con las operaciones de utilización y traslado de la máquina al puesto de trabajo temporal. Descarga, instalación y montaje de la máquina en su lugar adecuado y las operaciones de corte correspondientes, las cuales se realizarán siguiendo las especificaciones del fabricante.

Identificación de riesgos

Riesgo
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes o cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas

- Contactos eléctricos
- Exposición a contaminantes químicos
- Ruido
- Fatiga física por manejo manual de cargas
- Atrapamientos por o entre objetos

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
- Casco de seguridad. - Guantes de cuero. - Calzado apropiado. - Gafas antipartículas. - Mascarilla antipolvo.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.

Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.

Se deberán disponer barandillas de 90,0 cm. (recomendable 100 cm.) en todos los bordes libres que impliquen riesgo de caída a más de 2 metros, con listón superior, intermedio y rodapié de 15 cm.

No se acopiarán materiales ni se situarán máquinas a menos de 2 metros de los bordes del tablero o excavación.

Cuando no se puedan poner las barandillas, o se deban retirar, se usará arnés de seguridad sujeto a un punto fijo.

Se suspenderán los trabajos con condiciones climatológicas adversas.

Limpieza y orden en la obra.

El tendido de cables de las instalaciones eléctricas provisionales de debe realizar enterrado o, si es aéreo, a una altura de seguridad y con una adecuada señalización (recomendable 2,5 metros en zonas peatonales y al menos 5 metros en paso de vehículos).

Las operaciones de limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros,

realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios adecuados.

Para las operaciones de desescombro y limpieza de plantas se utilizarán conductos de desescombro.

En todas las zonas de paso y de trabajo se debe asegurar un mínimo de iluminación preferiblemente natural y, si no es posible por la situación de la zona de trabajo o por la hora, con los puntos de luz artificial que sean necesarios.

Vibradores

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Son aparatos utilizados para asegurar una correcta puesta en obra del hormigón, manera que se asegure que éste recubre homogéneamente el espacio comprendido entre los encofrados y las armaduras, evitando de esa manera coqueras, segregaciones y recubrimientos defectuosos.

Están formados por un motor eléctrico o de gasolina del que parte una transmisión flexible de acero, recubierta de caucho sintético, dieléctrico, resistente al aceite, grasas, ua, etc., y en el extremo de la misma se encuentra una aguja que convierte el sistema rotativo del eje flexible (rpm) en una frecuencia (vibraciones reales por minuto)

Identificación de riesgos

Riesgo
- Contactos eléctricos directos e indirectos
Golpes a otros operarios con el vibrador
Sobresfuerzos

Vibraciones

Caídas al mismo nivel de personas por restos de hormigón, barro y lodo

Caídas a distinto nivel al vibrar piezas en altura, como pilas y el tablero de viaductos y pasos superiores.

Lumbalgias

Reventones en mangueras o escapes en boquillas

Salpicaduras

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Gafas contraimpactos.
- Mascarilla antipolvo.
- Monos o buzos
- Trajes de agua
- Botas de agua

- Cinturón antivibratorio
- Chaleco reflectante
- Cinturón anticaídas

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- La operación de vibrado, se realizará siempre desde una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre por zona de paso. Se vigilará sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.
- Se revisará el estado del caucho de la manguera antes de cada utilización.
- El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.
- El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

4.3. CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES A USAR EN OBRA.

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

- Escalera de mano
- Eslingas de acero.
- Carretón o carretilla de mano
- Cubilote de hormigonado

- Cimbras

Escalera de mano

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos este medio auxiliar en diferentes tajos de la obra.

Aunque suele ser objeto de -prefabricación rudimentaria- en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura, las escaleras utilizadas en esta obra serán homologadas y si son de madera no estarán pintadas.

Las escaleras prefabricas con restos y retales son prácticas contrarias a la Seguridad de esta obra. Debe por lo tanto impedirse la utilización de las mismas en la obra.

Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñados no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que, habida cuenta de lo dispuesto en el apartado 4.1.1 del RD 1215/1997, la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo

Caídas al mismo nivel

Caídas a distinto nivel
Caída de objetos sobre otras personas
Contactos eléctricos directos o indirectos
Atrapamientos por los herrajes o extensores
Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.)
Vuelco lateral por apoyo irregular
Rotura por defectos ocultos
Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras -cortas- para la altura a salvar, etc.)

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
Casco de seguridad.
Ropa de trabajo.
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad.
Arnés de seguridad (cuando sea necesario).

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

1) De aplicación al uso de escaleras de madera.

Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados, no clavados.

Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera que estén pintadas.

Se guardarán a cubierto.

2) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura anti oxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

3) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados 1 y 2 para las calidades de -madera o metal-.

Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima que impidan su apertura al ser utilizadas.

Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.

Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.

Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

4) Para el uso y transporte por obra de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

No deben utilizar las escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.

Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.

Para subir a una escalera se debe llevar un calzado que sujete bien los pies. Las suelas deben estar limpias de grasa, aceite u otros materiales deslizantes, pues a su vez ensucian los escalones de la propia escalera.

Se prohibirá la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.

Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se

efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada.

Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensión adecuada y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.

Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

Las escaleras de mano con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.

Se prohibirá en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.

En general se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura.

Se prohibirá apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar (montones de tierra, materiales, etc.).

El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

El ascenso, descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

El transporte de escaleras por la obra a brazo se hará de tal modo que se evite el dañarlas, dejándolas en lugares apropiados y no utilizándolas a la vez como bandeja o camilla para transportar materiales.

El transporte de escaleras a mano por la obra y por una sola persona se hará cuando el peso máximo de la escalera, supere los 55 Kg.

Las escaleras de mano por la obra y por una sola persona no se transportará horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.

Durante el transporte por una sola persona se evitará hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.

En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas para trasladarla por la obra y se deberán tomar las siguientes precauciones:

a) Transportar plegadas las escaleras de tijera.

b) Las escaleras extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.

c) Durante el traslado se procurará no arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.

Para la elección del lugar donde levantar la escalera deberá tenerse presente:

a) No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.

b) Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.

c) No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.

Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones de situación del pie de la escalera:

a) Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones puede provocar graves accidentes.

b) No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).

Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relativas a la inclinación de la escalera:

a) La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75,5° y 70,5°.

b) El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30° como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendidos o el limitador de abertura bloqueado.

Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relacionadas al apoyo, fricción con el suelo y zapatas de apoyo:

a) Suelos de cemento: Zapatas antiderrapantes de caucho o neopreno (ranuradas o estriadas)

b) Suelos secos: Zapatas abrasivas.

c) Suelos helados: Zapata en forma de sierra.

d) Suelos de madera: Puntas de hierro

Las cargas máximas de las escaleras a utilizar en esta obra serán:

a) Madera: La carga máxima soportable será de 95 Kg., siendo la carga máxima a transportar de 25 Kg.

b) Metálicas: La carga máxima será de 150 Kg. e igualmente la carga máxima a llevar por el trabajador es de 25 Kg.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

5º) Las normas básicas del trabajo sobre una escalera son:

No utilizar una escalera manual para trabajar. En caso necesario y siempre que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo se deberán adoptar las siguientes medidas:

Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar arnés de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.

Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera.

En cualquier caso sólo la debe utilizar una persona para trabajar.

No trabajar a menos de 5 m de una línea de A.T. y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.

Una norma común es la de situar la escalera de forma que se pueda acceder fácilmente al punto de operación sin tener que estirarse o colgarse. Para acceder a otro punto de

operación no se debe dudar en variar la situación de la escalera volviendo a verificar los elementos de seguridad de la misma.

Nunca deben utilizarse las escaleras para otros fines distintos de aquellos para los que han sido construidas. Así, no se deben utilizar las escaleras dobles como simples. Tampoco se deben utilizar en posición horizontal para servir de puentes, pasarelas o plataformas. Por otro lado no deben utilizarse para servir de soportes a un andamiaje.

6º) Almacenamiento de las escaleras:

Las escaleras de madera deben almacenarse en lugares al amparo de los agentes atmosféricos y de forma que faciliten la inspección.

Las escaleras no deben almacenarse en posición inclinada.

Las escaleras deben almacenarse en posición horizontal, sujetas por soportes fijos, adosados a paredes.

7º) Inspección y mantenimiento:

Las escaleras deberán inspeccionarse como máximo cada seis meses contemplando los siguientes puntos:

a) Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas, o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas.

b) Mal estado de los sistemas de sujeción y apoyo.

c) Defecto en elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.) necesarios para extender algunos tipos de escaleras.

Ante la presencia de cualquier defecto de los descritos se deberá retirar de circulación la escalera. Esta deberá ser reparada por personal especializado o retirada definitivamente.

8º) Conservación de las escaleras en obra:

a) Madera

No deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera.

Se pueden recubrir, por ejemplo, de aceites de vegetales protectores o barnices transparentes.

Comprobar el estado de corrosión de las partes metálicas.

b) Metálicas

Las escaleras metálicas que no sean de material inoxidable deben recubrirse de pintura anticorrosiva.

Cualquier defecto en un montante, peldaño, etc. no debe repararse, soldarse, enderezarse, etc., nunca.

Choques y golpes contra objetos inmóviles

Choques y golpes contra objetos móviles

Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas

Caída de materiales en manipulación

Golpes y cortes por objetos o materiales

Pisadas sobre objetos

Proyección de fragmentos o partículas

Eslings de acero (cables, cadenas, etc...)

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Son diferentes medios destinados y empleados en la obra para la elevación y transporte de materiales por los diferentes tajos.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo

Caída de personas al mismo nivel

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.

Ropa de trabajo.

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad.

Arnés de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.

los accesorios de elevación (eslingas, cables, etc.), estarán marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.

Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de presión, del dispositivo del enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios de elevación estarán marcados para que el usuario conozca sus características.

Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren.

Los cables no deberán llevar ningún empalme, ni lazo salvo en sus extremos.

Los cables o abrazaderas de fibra textil no llevarán ningún empalme, lazo o enlace, salvo en el extremo del eslingado o en el cierre de una eslinga sin fin.

Los órganos de prensión deberán diseñarse y fabricarse de forma que las cargas no puedan caer repetidamente.

Cada longitud de cadena, cable o abrazadera de elevación que no forme parte de un todo deberá llevarán marca o, si ello fuera posible, una placa o una anilla inamovible con las referencias del fabricante y la identificación de la certificación correspondiente. La certificación incluirá las indicaciones mínimas siguientes:

- a) Nombre del fabricante o representante legal en la Comunidad Económica Europea.
- b) El domicilio en la Comunidad Económica Europea del fabricante o representante legal.

c) La descripción de la cadena o cable (dimensiones nominales, fabricación, el material usado para la fabricación, cualquier tratamiento metalúrgico especial a que haya sido sometido el material.

d) La carga máxima en servicio que haya de soportar la cadena o el cable.

Las eslingas, cadenas y cables deben cepillarse y engrasarse periódicamente.

Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para que no provoquen caídas.

Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para evitar que la arena, grava, etc. penetren entre los hilos.

Evitar dejar las eslingas, cadenas y cables a la intemperie.

Las eslingas, cadenas y cables se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

El gancho de grúa que sustente las eslingas, cadenas y cables, será de acero normalizado dotados con pestillo de seguridad.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

Se prohibirá en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante las eslingas, cadenas y cables.

Se paralizarán los trabajos de transporte de materiales con la batea suspendida de la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km./h.

Limpieza y orden en la obra.

Carretón o carretilla de mano

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Medio utilizado en la obra como transporte para materiales, piezas, elementos, etc. por los diferentes tajos de la obra.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel
Choques y golpes contra objetos inmóviles
Choques y golpes contra objetos móviles
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas
Caída de materiales en manipulación
Golpes y cortes por objetos o materiales
Pisadas sobre objetos
Proyección de fragmentos o partículas

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.

Ropa de trabajo.

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los carretones o carretillas de mano se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

Deberán ser elegidas de forma tal que el centro de la rueda esté lo más cerca posible del centro de gravedad de la carga, para que disminuya el brazo de palanca y la fatiga del usuario.

Para reducir el efecto de los botes utilizar ruedas de goma.

Para evitar rozaduras o aplastamiento de los dedos contra las jambas de las puertas, pilastras, muro o similares, aplicar unas defensas sobre las varas cerca de las empuñaduras.

Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de los carretones o carretillas de mano para conservarlas en buen estado.

Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.

Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.

Se deberá guardar los carretones o carretillas de mano en lugar seguro.

Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.

Limpieza y orden en la obra.

Golpes y cortes por objetos o materiales

Pisadas sobre objetos

Proyección de fragmentos o partículas

Cubilote de hormigonado

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

El cubilote de hormigonado de suspensión a gancho de grúa, es un medio que lo utilizaremos en la obra para el transporte y descarga de hormigón desde el camión hormigonera hasta el punto de vertido.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.

Ropa de trabajo.

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo

Caída de personas al mismo nivel

Choques y golpes contra objetos inmóviles

Choques y golpes contra objetos móviles

Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas

Caída de materiales en manipulación

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.

El cubilote de hormigonado se utilizarán en aquellas tareas para las que ha sido concebido.

El cubilote de hormigonado lo manipulara personal cualificado.

El conductor de la grúa no puede abandonar el puesto de mando mientras penda el cubilote de hormigonado del gancho de la grúa.

Los cables de sustentación del cubilote de hormigonado que presenten un 10 por 100 de hilos rotos, serán sustituidos de inmediato, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

El gancho de grúa que sustente el cubilote de hormigonado, será de acero normalizado dotados con pestillo de seguridad.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

La boca de salida del hormigón en el cubilote de hormigonado deberá cerrar perfectamente, para evitar caídas del material a lo largo de su trayectoria.

El hormigón transportado no deberá sobrepasar el borde superior del cubilote de hormigonado.

Se prohibirá en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante el cubilote de hormigonado.

Después de la utilización del cubilote se inspeccionará para detectar posibles deterioros y proceder repararlo antes de su reutilización.

Se paralizarán los trabajos de hormigonado con el cubilete suspendido de la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km. /h.

Limpieza y orden en la obra.

Cimbras

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Son las encargadas de sostener los encofrados de ciertas partes de las estructuras hasta su hormigonado y la posterior adquisición de resistencia del hormigón, momento en el cual se pueden retirar. Dentro de este epígrafe se incluyen las siguientes unidades:

- Colocación de cimbras para encofrado de alzado

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo

Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra de los camiones de transporte de los componentes de la cimbra

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento (camión de transporte, grúa móvil u otras máquinas que se encuentren en las inmediaciones de la zona de montaje)

- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno

- Vuelcos por fatiga del terreno (al estacionar el camión o la grúa a menos de 3 m del borde de barrancos, zanjas hoyos, etc.) - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos

- Contacto de la maquinaria con líneas eléctricas aéreas

- Caídas a distinto nivel (desde zonas superiores de la cimbra al suelo)
- Caídas al mismo nivel (por barro y lodos)
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas (en operaciones de montaje de la zona superior de la cimbra) o de materiales y herramientas desde la zona superior.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Heridas con objetos punzantes
-Sobreesfuerzos
- Todos los derivados del uso de la cimbra y de la maquinaria específica de esta unidad

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
Casco de seguridad.
Mono o buzo, de color amarillo
Trajes de agua de color amarillo vivo
Arneses de seguridad
Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
Guantes de goma finos.

Botas de seguridad, homologadas.
Botas de agua homologadas.
Chalecos reflectantes para el personal de protección.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
- Deberían elaborarse procedimientos claros y concisos para todas y cada una de las fases del trabajo.
- Debería designarse a una persona competente encargada de coordinar el trabajo y cerciorarse de que se respeten los procedimientos pertinentes.
-No debería efectuarse ninguna modificación sin antes consultar al coordinador de los trabajos.
-Los aparatos elevadores mecánicos, hidráulicos o neumáticos para la colocación de las partes superiores de las cimbras deberían estar equipados con dispositivos de fijación automáticos de retén que eliminen todo riesgo de accidente en caso de fallo o interrupción de la fuerza motriz.
-Los artefactos elevadores neumáticos provistos de ventosas sólo deberían utilizarse sobre superficies uniformes y limpias.
-Los artefactos elevadores neumáticos provistos de ventosas deberían estar dotados de un sistema de corte automático que impida la pérdida de succión en caso de fallo de la fuerza motriz o del equipo.
-Se instalarán pórticos limitadores de gálibo en las proximidades de líneas eléctricas aéreas.

- Se mantendrá limpio y ordenado el tajo, así como las plataformas desde donde se trabaje en altura.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos" en el que enganchar el mosquetón del cinturón en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- Está prohibido situarse en un entorno de 5 m de la cimbra, a fin de evitar accidentes por caída de materiales o herramientas

- Puntos de anclaje línea de vida

Vallado de la obra

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Vallado del perímetro de la obra, según se establece en los planos y antes del inicio de la obra.

4.4. CLASIFICADOS POR PROTECCIONES COLECTIVAS.

Del análisis, identificación y valoración de los riesgos detectados en las diferentes unidades de obra, y de las características constructivas de la misma, se prevé la utilización de las protecciones colectivas relacionadas a continuación, cuyas especificaciones técnicas y medidas preventivas en las operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento se desarrollan en el Capítulo correspondiente a Protecciones Colectivas, de esta misma memoria de seguridad.

Protecciones colectivas

- Vallado de obra
- Barandilla de seguridad
- Señalización
- Señalización de la zona de trabajo
- Señales
- Cintas
- Instalación eléctrica provisional
- Líneas de vida:

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel
Pisadas sobre objetos
Choques y golpes contra objetos inmóviles
Golpes y cortes por objetos o herramientas
Proyección de fragmentos o partículas
Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas

Exposición al ruido
Iluminación inadecuada

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
Guantes de cuero.
Ropa de trabajo
Casco de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
El vallado de obra tendrá al menos 2 m. de altura.
El vallado constará de accesos distintos para el personal y para la maquinaria o transportes necesarios en obra. Portón para acceso de vehículos de 4 m. de anchura y puerta independiente para acceso de personal.
El vallado como medida de seguridad estará al menos a 2 metros de distancia de cualquier punto de trabajo, para evitar en caso de caída impactos sobre la construcción.
Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.
Se prohibirá el paso de personal por la entrada de vehículos.
Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.

Se colocará a la entrada el -Cartel de obra- Con la señalización correspondiente.

Cuando sea necesario transportar manualmente, durante las operaciones, una carga demasiado grande, se tendrá en cuenta:

- a) Que no impida ver por encima o por los lados de la carga.
- b) Los operarios no deberán realizar esfuerzos excesivos.
- c) Examinarán la carga para asegurarse de que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.

Limpieza y orden en la obra.

Barandilla de seguridad

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Barandilla que se utilizará en diferentes partes de la obra, y cuyo empleo se reducirá siempre a delimitar una zona o impedir el paso.
Se utilizarán para desvíos provisionales de tráfico durante las operaciones de carga y descarga de materiales.
Se colocarán barandillas de seguridad tipo ayuntamiento en el perímetro de las zanjas y zona de excavación, a medida que éstas se vayan realizando.
Se colocarán para señalar las zonas de trabajo de máquinas y equipos, de manera que impida el paso de personas y otras máquinas.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
Caída de objetos a niveles inferiores
Sobreesfuerzos
Golpes o cortes por manejo de la barandilla tipo ayuntamiento

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
Casco de seguridad.
Calzado de seguridad.
Guantes de cuero
Ropa de trabajo.
Trajes para tiempo lluvioso.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Se instruirá al personal sobre la utilización de las barandillas de seguridad tipo ayuntamiento, así como sobre sus riesgos.

Se utilizarán siempre unidas modularmente, al objeto de que el viento no pueda tumbarlas.

Su acopio se realizará en puntos concretos de la obra, no abandonándolas al azar en cualquier sitio.

Se tendrá especial cuidado al colocarlas, dejando al menos libres caminos de circulación de 60 cm.

No se utilizarán nunca como barandilla de seguridad del tablero o de zonas de excavación, ya que su función es la de señalar e impedir el paso, no impedir la caída.

No se utilizarán barandillas tipo ayuntamiento en zonas de la obra en las que la caída accidental al vacío pueda provocar un accidente.

Limpieza y orden en la obra.

Señalización

Señalización de la zona de trabajo

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La señalización de las zonas de trabajo dentro de la obra pretenden marcar clara y visiblemente una zona donde se realizan operaciones, con máquinas y equipos en movimiento, operarios trabajando y en consecuencia supone un riesgo elevado acceder a dichas zonas.

En nuestra obra, la señalización de estas zonas de trabajo se llevará a cabo mediante alguna o algunas de estas tres posibilidades, que bien en conjunto o separadamente ofrezcan las máximas garantías de ser efectivas:

1) VALLADO: fijos o móviles, que delimitan áreas determinadas de evidente peligro, etc. El vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales del peligro previsto.

2) BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles máquinas o equipos de carácter ocasional o esporádico trabajando y que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

3) SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos, que sirvan como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos y que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. Se utilizará la siguiente señalización:

- Advertencia, caída a distinto nivel.
- Advertencia, peligro en general.
- Advertencia, riesgo de tropezar.
- Advertencia, riesgo eléctrico.
- Lucha contra incendios, extintor.
- Obligación, EPI., de cabeza.
- Obligación, EPI., de cara.
- Obligación, EPI., de manos.
- Obligación, EPI., de pies.
- Obligación, EPI., de vías respiratorias.

- Obligación, EPI., de vista.
- Obligación, EPI., del cuerpo.
- Obligación, EPI., del oído.
- Obligación, EPI., obligatoria contra caídas.
- Obligación, obligación general.
- Prohibición, entrada prohibida a personas no autorizadas.
- Prohibición, prohibido pasar peatones.
- Salvamento-socorro, primeros auxilios.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Atropellos
Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales
Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
Ropa de trabajo

Chaleco reflectante.

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad.

Casco de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

La señalización de seguridad complementaria, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra.

No se utilizarán al mismo tiempo dos señales que puedan dar lugar a confusión.

Las señales serán de tamaño y dimensiones tales que permitan su clara visibilidad desde el punto más alejado desde el que deban ser vistas.

Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvío, se procurará principalmente que:

- a) Sean trabajadores con carné de conducir.
- b) Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.
- c) Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471
- d) Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.

Las tuberías por las que circulan flujos peligrosos estarán identificadas y señalizadas, para evitar errores o confusiones.

La señalización deberá permanecer mientras exista la situación que motiva su colocación.

Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.

Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, pallets, etc.).

Deberán realizarse periódicamente revisiones de la señalización, para controlar el buen estado y la correcta aplicación de las mismas

Las señales serán retiradas cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Señales

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Señales, indicadores, vallas y luces de seguridad utilizados en esta obra que indican, marcan la posición o señalizan de antemano todos los peligros.

En los planos que se adjuntan se especifica y detalla la posición de la señalización en la misma.

La señalización a utilizar en la obra está de acuerdo con principios profesionales, y se basa en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

- 1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado.

2) Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado.

El primer fundamento anterior, supone que hay que anunciar los peligros que se presentan en la obra, como se está haciendo.

El segundo fundamento consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.

Señalización en la obra:

La señalización en la obra, es compleja y variada, utilizándose:

1) Por la localización de las señales o mensajes:

- Señalización externa. Utilizamos por un lado la señalización adelantada, anticipada, a distancia. Indica que puede una persona encontrarse con el peligro adicional de una obra. Y por otro la señalización de posición, que marca el límite de la actividad edificatoria y lo que es interno o externo a la misma.

- Señalización interna. Para percepción desde el ámbito interno de la obra, con independencia de si la señal está colocada dentro o fuera de la obra.

2) Por el horario o tipo de visibilidad:

- Señalización diurna. Por medio de paneles, banderines rojos, bandas blancas o rojas, triángulos, vallas, etc.

- Señalización nocturna. A falta de la luz diurna, se utilizarán las mismas señales diurnas pero buscando su visibilidad mediante luz artificial.

3) Por los órganos de percepción de la persona, o sentidos corporales, utilizamos los siguientes tipos de señalización:

- Señalización visual. Se compone en base a la forma, el color y los esquemas a percibir visualmente, como por ejemplo las señales de tráfico.

- Señalización acústica. Se basa en sonidos estridentes, intermitentes o de impacto. Los utilizamos en vehículos o máquinas mediante pitos, sirenas o claxon.

- Señalización táctil. Se trata de obstáculos blandos colocados en determinados puntos, con los que se tropieza avisando de otros peligros mayores, (Por ejemplo cordeles, barandillas, etc.).

Medios principales de señalización de la obra

1) VALLADO: Dentro de esta obra se utilizarán vallados diversos, unos fijos y otros móviles, que delimitan áreas determinadas de almacenaje, circulación, zonas de evidente peligro, etc. El vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales del peligro previsto.

2) BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

3) SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos, que sirvan como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos y que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. Se utilizará la siguiente señalización:

- Advertencia, caída a distinto nivel.
- Advertencia, peligro en general.
- Advertencia, riesgo de tropezar.
- Advertencia, riesgo eléctrico.
- Lucha contra incendios, extintor.
- Obligación, EPI., de cabeza.

- Obligación, EPI., de cara.
- Obligación, EPI., de manos.
- Obligación, EPI., de pies.
- Obligación, EPI., de vías respiratorias.
- Obligación, EPI., de vista.
- Obligación, EPI., del cuerpo.
- Obligación, EPI., del oído.
- Obligación, EPI., obligatoria contra caídas.
- Obligación, obligación general.
- Prohibición, entrada prohibida a personas no autorizadas.
- Prohibición, prohibido pasar peatones.
- Salvamento-socorro, primeros auxilios.

4) ETIQUETAS: En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición o modo de uso del producto contenido en los envases.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Atropellos

Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales

Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Ropa de trabajo

Chaleco reflectante.

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad.

Casco de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

La señalización de seguridad complementaria, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra.

No se utilizarán al mismo tiempo dos señales que puedan dar lugar a confusión.

Las señales serán de tamaño y dimensiones tales que permitan su clara visibilidad desde el punto más alejado desde el que deban ser vistas.

Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvío, se procurará principalmente que:

- a) Sean trabajadores con carné de conducir.
 - b) Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.
 - c) Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471
 - d) Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.
- Las tuberías por las que circulan flujos peligrosos estarán identificadas y señalizadas, para evitar errores o confusiones.
- La señalización deberá permanecer mientras exista la situación que motiva su colocación.
- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.
- Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, pallets, etc.).
- Deberán realizarse periódicamente revisiones de la señalización, para controlar el buen estado y la correcta aplicación de las mismas
- Las señales serán retiradas cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Cintas

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Utilizadas en la obra para delimitar y señalar determinadas zonas.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caídas al mismo nivel
Caídas a distinto nivel
Atropellos

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.

Chaleco reflectante.

Calzado de seguridad.

Ropa de trabajo.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

La señalización de seguridad complementará, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra.

Serán retiradas cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Se comprobará periódicamente el estado de las mismas para garantizar su eficacia.

Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar.

Instalación eléctrica provisional

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias. Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349-4. - En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24. - Las envolventes, aparamenta, la toma de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45 según UNE 20.324.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Heridas punzantes en manos
Caídas al mismo nivel

Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos

Trabajos con tensión

Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente

Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección

Usar equipos inadecuados o deteriorados

Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad

Calzado aislante (conexiones).

Calzado de seguridad.

Guantes aislantes.

Ropa de trabajo.

Arnés de seguridad (para trabajos en altura).

Alfombra aislante.

Comprobadores de tensión.

Herramientas aislantes.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:

- a) Medidas de protección contra contactos directos: Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.
- b) Medidas de protección contra contactos indirectos:

Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional debe ser una tensión de seguridad.

Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidos por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

A) Normas de prevención tipo para los cables.

El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE-EN 50525-1 ó UNE 21150 y aptos para servicios móviles.

Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500V, según UNE-EN 50525-1 ó UNE-EN 50525-1 y aptos para servicios móviles.

Los cables no presentarán defectos apreciables (rasgones, repelones y similares.)No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm. ; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

Cuando se utilicen postes provisionales para colgar el cableado se tendrá especial cuidado de no ubicarlos a menos de 2.00 m de excavaciones y carreteras y los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados.

No deberán permitirse, en ningún caso, las conexiones del cable con el enchufe sin la clavija correspondiente, prohibiéndose totalmente conectar directamente los hilos desnudos en las bases del enchufe.

No deberá nunca desconectarse "tirando" del cable.

B) Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60439 -4.

Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie (incluidos los dispositivos para efectuar los empalmes entre mangueras), deberán tener como mínimo un grado de protección IP45, según UNE 20324.

C) Normas de prevención tipo para los interruptores.

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de la obra deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60439 -4.

Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45, según UNE 20324.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de : peligro, electricidad.

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de -pies derechos- estables.

D) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

Conforme se establece en la ITC-BT-33, en la alimentación de cada sector de distribución debe existir uno o varios dispositivos que aseguren las funciones de seccionamiento y de corte omnipolar en carga.

En la alimentación de todos los aparatos de utilización deben existir medios de seccionamiento y corte omnipolar en carga.

Los dispositivos de seccionamiento y de protección de los circuitos de distribución pueden estar incluidos en el cuadro principal o en cuadros distintos del principal.

Los dispositivos de seccionamiento de las alimentaciones de cada sector deben poder ser bloqueados en posición abierta (por ejemplo, por enclavamiento o ubicación en el interior de una envolvente cerrada con llave).

La alimentación de los aparatos de utilización debe realizarse a partir de cuadros de distribución, en los que se integren

Dispositivos de protección contra las sobreintensidades

Dispositivos de protección contra los contactos indirectos.

Bases de toma de corriente.

No se procederá al montaje del cuadro eléctrico sin el proyecto de obra.

La ubicación del cuadro eléctrico en general, así como los cuadros auxiliares, se realizarán en lugares perfectamente accesibles y protegidos.

Se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "Peligro Electricidad".

Las tomas de tierra de los cuadros eléctricos generales serán independientes.

Se dispondrá de un extintor de incendios de polvo seco en zona próxima al cuadro eléctrico.

Se comprobará diariamente el buen funcionamiento de disparo del diferencial.

Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a -pies derechos- firmes.

Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

E) Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

Las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45, según UNE 20324.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina- herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija -hembra-, nunca en la -macho-, para evitar los contactos eléctricos directos.

Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen grado similar de inaccesibilidad.

F) Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas- herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60439 -4.

Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

Cabe exceptuar la protección del dispositivo diferencial de equipos de elevación de carga que tendrá una corriente diferencial asignada residual de 300 mA, según se establece en la ITC-AEM-2 que regula estos equipos de trabajo.

G) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

La toma de tierra se realizará siguiendo las especificaciones de la ITC-BT-18.

Para la toma de tierra de la obra se pueden utilizar electrodos formados por:

-barras, tubos;

-pletinas, conductores desnudos;

-placas;

-anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;

-armaduras de hormigón enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas;

-otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE-EN 60228.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no

aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.

La sección de los conductores de tierra tienen que satisfacer las prescripciones del apartado 3.4 de la Instrucción ITC-BT-18.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad la instalación provisional de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

H) Normas de prevención tipo para líneas de alta tensión.

Si hubiera líneas de alta tensión, se desviarán de la obra. Si esto no fuera posible, se protegerán con fundas aislantes y con un apantallamiento indicado en el Reglamento de Alta Tensión, aprobado por Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre.

Se tendrá en cuenta la zona de influencia de estas líneas, considerándose un radio mínimo de protección de 6 m. Dentro de esta zona existe un peligro grande de accidente eléctrico.

Si hubiera necesidad de trabajar en esta zona de influencia, se procurará hacerlo sin que por la línea circule corriente. Si esto no fuera posible, se avisará a la empresa que explota la línea y se trabajará bajo su supervisión. No se trabajará si existe riesgo latente.

Si las líneas fueran subterráneas, el radio de la zona crítica se reducirá a 2.00 m., tomándose idénticas medidas que para las líneas aéreas.

I) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección.

El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en la normativa actual.

La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre -pies derechos-firmes.

La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a tensión de seguridad.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

J) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

Todo equipo eléctrico se revisará periódicamente por personal electricista, en posesión de carné profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará -fuera de servicio- mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

Las reparaciones jamás se realizarán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar el cartel de " no conectar, hombres trabajando en la red".

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y similares sólo la efectuarán los electricistas.

Las herramientas estarán aisladas.

Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión de seguridad.

Líneas de vida

Puntos de anclaje línea de vida

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Los puntos de anclaje de las líneas de vida, son elementos o serie de elementos o componentes que permiten sustentar con seguridad las líneas de vida.

En esta unidad de obra se incluyen las siguientes operaciones:

Replanteo de puntos.

Preparación de la zona.

Colocación del anclaje.

Pruebas de carga.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
Caída de objetos en manipulación
Golpes y cortes por objetos o herramientas
Proyección de fragmentos o partículas

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
Casco de seguridad.
Arnés de seguridad.
Guantes de cuero.
Ropa de trabajo.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
Si existe el riesgo de caídas a distinto nivel, se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme de la estructura.
Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
Todas las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
Los anclajes de líneas de vida a las estructuras, dispondrán todos de marcado CE.
Deberán montarse en los puntos establecidos, por personal especializado y utilizando los medios, materiales y procedimientos establecidos por el fabricante.
Una vez montados en la obra y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.

Estas pruebas se repetirán cada vez que éstos sean objetos de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.

Se instruirá al personal sobre su utilización y sus riesgos.

Las empresas usuarias de las instalaciones ofrecerán garantía respecto al buen funcionamiento, conservación y adecuación de todos los mecanismos y elementos del conjunto, empleando a este objeto personal competente.

Queda prohibido el empleo de cables y cuerdas empalmadas, así como el de cables y cadenas que tengan un lazo o nudo.

Los puntos de anclaje se inspeccionarán diariamente, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

Se suspenderán los trabajos en el exterior, en condiciones climatológicas adversas.

Se mantendrá el orden y limpieza en la obra.

Cable fiador de seguridad

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Los cables fiadores de seguridad se utilizarán como medio de seguridad para evitar las caídas.
Una vez montados en la obra y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.

Estas pruebas se repetirán cada vez que éstos sean objetos de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
Cortes

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
Casco de seguridad.
Arnés de seguridad.
Guantes de cuero.
Ropa de trabajo.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El cable empleado será de buena calidad y resistencia adecuada.

El cable fiador será instalado por personal cualificado para ello.

No deben trabajar a una carga superior a 1/8 de su resistencia a la rotura.

Se instruirá al personal sobre su utilización y sus riesgos.

Los cables habrán de ser de fabricantes de reconocida solvencia.

Las empresas usuarias de las instalaciones ofrecerán garantía respecto al buen funcionamiento, conservación y adecuación de todos los mecanismos y elementos del conjunto, empleo a este objeto del personal competente y seguridad de los propios trabajadores. Las oportunas autorizaciones serán solicitadas por las empresas usuarias de las instalaciones, justificando los mencionados extremos, de la Dirección General de Trabajo, la cual resolverá con los asesoramientos convenientes.

En los trabajos excepcionales se tomarán medidas especiales para asegurar a los trabajadores contra los peligros de la rotura eventual de los cables.

Queda prohibido el empleo de cables y cuerdas empalmadas, así como el de cables y cadenas que tengan un lazo o nudo.

Podrá efectuarse el empalme de cables metálicos en instalaciones utilizadas únicamente para materiales cuando sea de necesidad en razón a la gran longitud de los mismos o en otros casos excepcionales, siempre que las operaciones de empalme sean realizadas en debida forma por personal especializado; que la resistencia del empalme no resulte inferior a la del cable, y que la empresa usuaria de la instalación ofrezca garantías suficientes en lo que se refiere a la seguridad de los trabajadores.

El cable fiador se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

Limpieza y orden en la obra.

Barandillas

Se colocarán barandillas en el perímetro de los bordes del tablero, así como en los huecos interiores del mismo (si se produjesen) que representen un riesgo potencial de caída, a medida que se van realizando.

Así mismo se colocarán barandillas en el perímetro de la zona de excavación y en todos aquellos puntos de la obra donde exista un potencial riesgo de caída.

Las escaleras estarán todas ellas con barandillas tanto en las rampas como en las mesetas.

Identificación de riesgos y medidas preventivas.

Riesgo
Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
Caída de objetos a niveles inferiores

Sobreesfuerzos
Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada
Casco de seguridad.
Calzado de seguridad.
Guantes de cuero .
Arnés de seguridad.
Ropa de trabajo.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Protecciones generales

Toda la maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada de vía estarán pintados con colores vivos y tendrá los equipos de seguridad y reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.

Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.

Se debe prohibir suplir los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor y, en este mismo sentido, se debe prohibir también que dichos mangos sean accionados por dos trabajadores, salvo las llaves de apriete de tirafondos.

Se colocarán mallas de protección contra las caídas de objetos en los lugares donde sea necesario.

Se señalizará la entrada y salida de vehículos.

Todas las transmisiones mecánicas y las conducciones eléctricas deberán quedar señalizadas de forma eficiente, de manera que se eviten posibles accidentes.

Se deberán regar las pistas y caminos de obra para circulación de maquinaria y vehículos con el fin de evitar el levantamiento de polvo.

Las vallas autónomas de limitación y protección tendrán como mínimo 90 cm de altura y estarán construidas con tubos metálicos y dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Las barandillas dispondrán de un listón superior a la altura de 100 cm del suelo con suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.

Los topes para detener el movimiento de vehículos se podrán realizar con un par de tabloncillos empujados que se fijarán al terreno por medio de redondos hincados en él o por cualquier otro procedimiento eficaz.

Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente, del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles.

Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las siguientes:

Barandillas y vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 1,00 m y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.

Escaleras de mano. Estarán provistas de zapatas antideslizantes.

Señales. Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por el Ministerio de Fomento.

Conos de separación en carreteras. Se colocarán lo suficientemente próximos para delimitar en todo caso la zona de trabajo o de peligro.

En prevención del peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por caminos sinuosos, evitándose también la mala repartición de la carga.

Para su mejor control, deben llevar bien visibles bandas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de maquinaria que se mueve sobre cadenas.

Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados.

4.5. RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS.

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de las obras pueden venir producidos por circulación de terceras personas ajenas a la misma, una vez iniciados los trabajos.

Por ello, se considerará zona de trabajo la zona donde se desenvuelvan máquinas, vehículos operarios trabajando y, zona de peligro, una franja de cinco metros alrededor de la primera zona.

4.6. VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS PREVISTAS.

De acuerdo a la probabilidad de aparición de los riesgos que se prevén y de la importancia que las medidas a adoptar suponen para la protección de los trabajadores, podemos valorar las medidas preventivas y las protecciones técnicas previstas, así como las recomendaciones para su gestión, conforme al siguiente cuadro:

GESTIÓN DE ACCIONES		CONSIDERACIÓN DE LAS MEDIDAS A ADOPTAR		
		Ligeramente importantes	Importantes	Extremadamente importantes
PROBABILIDAD DE APARICIÓN DE RIESGOS	Baja (B)	Triviales	Fundamentales	Moderadas
	Media (M)	Fundamentales	Moderadas	Importantes
	Alta (A)	Moderadas	Importantes	Imprescindibles

Importantes	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo; es posible que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. En caso de riesgo sobrevenido, deberán tomarse las medidas oportunas en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Imprescindibles	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si esto no es posible, deberá prohibirse el trabajo.

Esta evaluación de daños debe ser dinámica, revisando la evaluación inicial cuando así lo establezca una disposición específica, bien cuando se hayan detectado daños a la salud de los trabajadores, bien cuando las actividades de prevención resulten inadecuadas o insuficientes.

Dependiendo de dicha valoración se procederá, de una manera u otra, emprendiendo las acciones que se estimen oportunas para, en su caso, disminuir o, incluso, eliminar el riesgo.

Seguidamente, se sintetizan las acciones a emprender según la valoración establecida:

RESULTADO DE EVALUACIÓN	ACCIÓN A EMPRENDER
Triviales	No requieren acción inmediata específica
Fundamentales	No es preciso mejorar la acción preventiva, aunque se deben considerar mejoras que no supongan una carga económica importante; se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderadas	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas previstas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Las protecciones individuales de los operarios son las siguientes:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Monos o buzos de color amarillo vivo, teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación.
- Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos que no pueden suspenderse con meteorología adversa, de color amarillo vivo.
- Botas de agua homologadas en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en las que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Arnés de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Guantes de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Pantalla de soldador.

- Guantes de goma finos.
- Guantes dieléctricos.
- Botas dieléctricas.
- Chalecos reflectantes para el personal de protección.

Las especificaciones técnicas y requisitos establecidos para los mismos por la normativa vigente, se detallan en cada uno de los apartados siguientes.

5.1. PROTECCIÓN AUDITIVA.

Orejas

Protector Auditivo : Orejas	
Norma : EN 352-1	 CAT II
Definición : Protector individual contra el ruido compuesto por un casquete diseñado para ser presionado contra cada pabellón auricular, o por un casquete circumaural previsto para ser presionado contra la cabeza englobando al pabellón auricular. Los casquetes pueden ser presionados contra la cabeza por medio de un arnés especial de cabeza o de cuello.	
Marcado : • Nombre o marca comercial o identificación del fabricante • Denominación del modelo • Delante/Detrás y Derecho/Izquierdo según casos • El número de esta norma.	
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 : • Certificado CE expedido por un organismo notificado. • Declaración de conformidad. • Folleto informativo	
Norma EN aplicable : • UNE-EN-352-1: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 1 orejas. • UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento	
Información destinada a los Usuarios :	

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Tapones

Protector Auditivo : Tapones	
Norma : EN 352-2	 CAT II
Definición : Protector contra el ruido llevado en el interior del conducto auditivo externo (aural), o en la concha a la entrada del conducto auditivo externo (semiaural): Tapón auditivo desechable: previsto para ser usado una sola vez. Tapón auditivo reutilizable: previsto para ser usado más de una vez. Tapón auditivo moldeado personalizado: confeccionado a partir de un molde de concha y conducto auditivo del usuario. Tapón auditivo unido por un arnés: tapones unidos por un elemento de conexión semirígido.	
Marcado : - Nombre o marca comercial o identificación del fabricante - El número de esta norma - Denominación del modelo - El hecho de que los tapones sean desechables o reutilizables - Instrucciones relativas a la correcta colocación y uso - La talla nominal de los tapones auditivos (salvo en los moldeados y semiaurales).	
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 : - Certificado CE expedido por un organismo notificado - Declaración de conformidad - Folleto informativo	
Norma EN aplicable : - UNE-EN 352-2: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 2: Tapones. - UNE- EN 458: Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento	
Información destinada a los Usuarios : Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.	

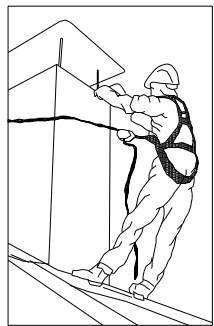
5.2. PROTECCIÓN DE LA CABEZA.

Cascos de protección

Protección de la cabeza : cascos de protección (usado en construcción)	
Norma : EN 397	 CAT II
Definición : - Elemento que se coloca sobre la cabeza, primordialmente destinada a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra objetos en caída. El casco estará compuesto como mínimo de un armazón y un arnés. - Los cascos de protección están previstos fundamentalmente para proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo.	
Marcado : - El número de esta norma. - Nombre o marca comercial o identificación del fabricante. - Año y trimestre de fabricación - Denominación del modelo o tipo de casco (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés) - Talla o gama de tallas en cm (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés). - Abreviaturas referentes al material del casquete conforme a la norma ISO 472.	
Requisitos adicionales (marcado) : - 20°C o - 30°C (Muy baja temperatura) + 150°C (Muy alta temperatura) 440V (Propiedades eléctricas) - LD (Deformación lateral) - MM (Salpicaduras de metal fundido)	
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 : - Certificado CE expedido por un organismo notificado. - Declaración de Conformidad	
Folleto informativo en el que se haga constar : - Nombre y dirección del fabricante - Instrucciones y recomendaciones sobre el almacenamiento, utilización, limpieza y mantenimiento, revisiones y desinfección. - Las sustancias recomendadas para la limpieza, mantenimiento o desinfección no deberán poseer efectos adversos sobre el casco, ni poseer efectos nocivos conocidos sobre el usuario, cuando son aplicadas siguiendo las instrucciones del fabricante. - Detalle acerca de los accesorios disponibles y de los recambios convenientes. - El significado de los requisitos opcionales que cumple y orientaciones respecto a los límites de utilización del casco, de acuerdo con los riesgos. - La fecha o periodo de caducidad del casco y de sus elementos. - Detalles del tipo de embalaje utilizado para el transporte del casco.	
Norma EN aplicable: UNE-EN 397: Cascos de protección para la industria.	
Información destinada a los Usuarios : Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.	

5.3. PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS.

Arneses anticaídas

Protección contra caídas : Arnese anticaídas	
Norma : EN 361	
Definición : Dispositivo de prensión del cuerpo destinado a parar las caídas, es decir, componente de un sistema anticaídas. El arnés anticaídas puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta. 	
Marcado : - Cumplirán la norma UNE-EN 365 - Cada componente del sistema deberá marcarse de forma clara, indelible y permanente, mediante cualquier método adecuado que no tenga efecto perjudicial alguno sobre los materiales. - Deberá disponer la siguiente información : - Las dos últimas cifras del año de fabricación - El nombre, marca comercial o cualquier otro medio de identificación del fabricante o del suministrador. - El número de lote del fabricante o el número de serie del componente. - Los caracteres de la marca de identificación deberán ser visibles y legibles.	
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 : - Certificado CE expedido por un organismo notificado. - Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE. - Declaración de Conformidad. - Folleto informativo. Folleto informativo en el que se haga constar : - Especificación de los elementos de enganche del arnés anticaídas que deben utilizarse con un sistema anticaídas, con un sistema de sujeción o de retención. - Instrucciones de uso y de colocación del arnés. - Forma de engancharlo a un subsistema de conexión.	
Norma EN aplicable : - UNE-EN 361: EPI contra la caída de alturas, Arnese anticaídas. - UNE-EN 363: EPI contra la caída de alturas. Sistema anticaídas.	

- UNE-EN 362: EPI contra la caída de alturas. Conectores.
- UNE-EN 364: EPI contra la caída de alturas. Métodos de ensayo.
- UNE-EN 365: EPI contra la caída de alturas. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.

Información destinada a los Usuarios :

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

5.4. PROTECCIÓN DE LA CARA Y DE LOS OJOS.

Protección de la cara y de los ojos : Protección ocular . Uso general	
Norma : EN 166	
Definición : - Montura universal, Monturas integrales y pantallas faciales de resistencia incrementada para uso en general en diferentes actividades de construcción. Uso permitido en : - Montura universal, montura integral y pantalla facial. Marcado : A) En la montura : - Identificación del Fabricante - Número de la norma Europea : 166 - Campo de uso : Si fuera aplicable Los campos de uso son : - Uso básico : Sin símbolo - Líquidos : 3 - Partículas de polvo grueso : 4 - Gases y partículas de polvo fino : 5 - Arco eléctrico de cortocircuito : 8 - Metales fundidos y sólidos calientes : 9 - Resistencia mecánica : S Las resistencias mecánicas son : - Resistencia incrementada : S - Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía : A - Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía : B - Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía : F - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía : AT - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía : BT - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía : FT - Símbolo que indica que está diseñado para cabezas pequeñas : H (Si fuera aplicable) - Símbolo para cabezas pequeñas : H - Máxima clase de protección ocular compatible con la montura : Si fuera aplicable B) En el ocular : - Clase de protección (solo filtros)	

Las clases de protección son : - Sin número de código : Filtros de soldadura - Número de código 2 : Filtros ultravioleta que altera el reconocimiento de colores - Número de código 3 : Filtros ultravioleta que permite el reconocimiento de colores - Número de código 4 : Filtros infrarrojos - Número de código 5 : Filtro solar sin reconocimiento para el infrarrojo - Número de código 6 : Filtro solar con requisitos para el infrarrojo • Identificación del fabricante : • Clase óptica (salvo cubrefiltros) : Las clases ópticas son (consultar tablas en la normativa UNE-EN-166) : - Clase óptica : 1 (pueden cubrir un solo ojo) - Clase óptica : 2 (pueden cubrir un solo ojo) - Clase óptica : 3 (no son para uso prolongado y necesariamente deberán cubrir ambos ojos) • Símbolo de resistencia mecánica : S Las resistencias mecánicas son : - Resistencia incrementada : S - Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía : A - Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía : B - Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía : F - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía : AT - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía : BT - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía : FT • Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito : • Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes : • Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas finas : K (Si fuera aplicable) • Símbolo de resistencia al empañamiento : N (Si fuera aplicable) • Símbolo de reflexión aumentada : R (Si fuera aplicable) • Símbolo para ocular original o reemplazado : O Información para el usuario : Se deberán proporcionar los siguientes datos : • Nombre y dirección del fabricante • Número de esta norma europea • Identificación del modelo de protector • Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento • Instrucciones relativas a la limpieza y desinfección • Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones • Detalles de los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como las instrucciones sobre el montaje. • Si es aplicable la fecha límite de uso o duración de la puesta fuera de servicio aplicable al protector y/o a las piezas sueltas. • Si es aplicable, el tipo de embalaje adecuado para el transporte. • Significado del marcado sobre la montura y ocular. • Advertencia indicando que los oculares de Clase Óptica 3 no deben ser utilizados por largos periodos de tiempo • Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario puede provocar alergias en individuos sensibles. • Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados.

• Advertencia de que los protectores oculares frente a impactos de partículas a gran velocidad llevados sobre gafas correctoras normales, podrían permitir la transmisión de impactos y, por tanto, crear una amenaza para el usuario. • Una nota indicando que si la protección frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas, es requerida, el protector seleccionado debe ir marcado con una letra T inmediatamente después de la letra referida al tipo de impacto. En caso de no ir seguido por la letra T, el protector ocular solo podrá usarse frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente.
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 : • Certificado CE expedido por un organismo notificado. • Declaración de Conformidad • Folleto informativo
Norma EN aplicable : • UNE-EN 166 : Protección individual de los ojos. Requisitos
Información destinada a los Usuarios : Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Protectores faciales de malla para uso industrial y no industrial frente a riesgos

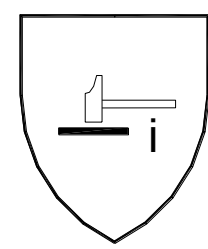
Protección de la cara y de los ojos : Protectores faciales de malla para uso industrial y no industrial frente a riesgos mecánicos y/o calor	
Norma : EN 1731	 CAT II
Definición : • Monturas universales, monturas integrales y pantallas faciales para hacer frente a los riesgos mecánicos y/o térmicos, provistos de mallas. Uso permitido en : • Pantalla facial. Marcado : A) De las gafas universales o integrales • Identificación del Fabricante : • Número de la norma Europea : 1731 • Resistencia mecánica : (si fuera necesario) Las resistencias mecánicas son : - Resistencia incrementada : S - Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía : A - Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía : B - Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía : F - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía : AT - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía : BT - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía : FT B) De las pantallas faciales de malla, de las monturas o de los arcos portaoculares :	

- Identificación del Fabricante : - Número de la norma Europea : 1731 - Resistencia mecánica : - Símbolo de protección frente al calor radiante : G (Si fuera aplicable) C) De los visores de malla y oculares adicionales de repuesto : - Se seguirán las especificaciones de la norma UNE-EN 166
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 : - Certificado CE expedido por un organismo notificado. - Declaración de Conformidad - Folleto informativo
Norma EN aplicable : - UNE-EN 1731 : Protectores faciales de malla para uso industrial y no industrial frente a riesgos mecánicos y/o calor. - UNE-EN 166 : Protección individual de los ojos. Requisitos - UNE-EN 168 : Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo. - UNE-EN 167 : Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos
Información destinada a los Usuarios : Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

- Primera cifra: Nivel de prestación para la resistencia a la abrasión - Segunda cifra: Nivel de prestación para la resistencia al corte por cuchilla - Tercera cifra: Nivel de prestación para la resistencia al rasgado - Cuarta cifra: Nivel de prestación para la resistencia a la perforación Marcado: Los guantes se marcarán con la siguiente información: - Nombre, marca registrada o identificación del fabricante - Designación comercial del guante - Talla - Marcado relativo a la fecha de caducidad Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992: - Certificado CE expedido por un organismo notificado. - Declaración de Conformidad. - Folleto informativo.
Norma EN aplicable: - UNE-EN 388: Guantes de protección contra riesgos mecánicos. - UNE-EN 420: Requisitos generales para guantes.
Información destinada a los Usuarios: Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

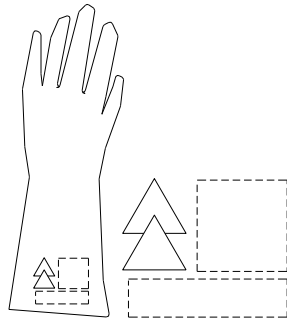
5.5. PROTECCIÓN DE MANOS Y BRAZOS.

Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general

Protección de manos y brazos : Guantes de protección contra riesgos mecánicos	
Norma : EN 388	
Definición : - Protección por igual: Guante que está fabricado con el mismo material y que está construido de modo que ofrezca un grado de protección uniforme a toda la superficie de la mano. - Protección específica: Guante que está construido para proporcionar un área de protección aumentada a una parte de la mano. Pictograma : Resistencia a Riesgos Mecánicos (UNE-EN-420)  Propiedades mecánicas: Se indicarán mediante el pictograma y cuatro cifras:	

Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos

Protección de manos y brazos : Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos	
Norma: EN 60903	
Definición: Guantes y/o manoplas aislante y resistentes a la corriente eléctrica. - Los guantes deben inflarse antes de cada uso para comprobar si hay escapes de aire y llevar a cabo una inspección visual. - La temperatura ambiente se recomienda que esté comprendida entre los 10°C y los 21°C. - No deberán exponerse innecesariamente al calor o a la luz, ni ponerse en contacto con aceite, grasa, trementina, alcohol o un ácido enérgico. - Si se ensucian los guantes hay que lavarlos con agua y jabón, a una temperatura que no supere la recomendada por el fabricante, secarlos a fondo y espolvorearlos con talco. Pictograma: Deberán llevar las marcas que se indican en la figura (símbolo de doble triángulo)	



Propiedades: Los guantes y manoplas de material aislante se clasificarán por su categoría y su clase, los cuales figurarán en su marcado:
- Categoría: - A : Ácido - H : Aceite - Z : Ozono - M : Mecánica - R : Todas las anteriores - C : A muy bajas temperaturas - Clase: - 00 : Tensión mínima soportada 5 kV (beig) - 0 : Tensión mínima soportada 10 kV (rojo) - 1 : Tensión mínima soportada 20 kV (blanco) - 2 : Tensión mínima soportada 30 kV (amarillo) - 3 : Tensión mínima soportada 40 kV (verde) - 4 : Tensión mínima soportada 50 kV (naranja)
Marcado: Los guantes se marcarán con la siguiente información: - Nombre, marca registrada o identificación del fabricante - Designación comercial del guante - Talla - Marcado relativo a la fecha de caducidad Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores. Además cada guante deberá llevar las marcas siguientes: - Una banda rectangular que permita la inscripción de la fecha de puesta en servicio, de verificaciones y controles, conforme se especifica en la Norma UNE-EN-60903 Anexo G - Una banda sobre la que puedan perforarse agujeros. Esta banda se fija al borde de la bocamanga y permitirá agujerarse para su control y verificación periódica.
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 : - Certificado CE expedido por un organismo notificado. - Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE. - Declaración CE de Conformidad - Folleto informativo
Norma EN aplicable: UNE-EN 60903: Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos
Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

5.6. PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS.

Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional, protección contra la perforación

Protección de pies y piernas : Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación	
Norma : EN 344	 CAT II
Definición: - Son los que incorporan elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido. Marcado: Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información: - Nombre, marca registrada o identificación del fabricante - Designación comercial - Talla - Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año) - El número de norma EN-344 y según se trate de calzado de seguridad, protección o trabajo: - Calzado de Seguridad <i>equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.</i> : EN-345 - Calzado de Protección <i>equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.</i> : EN-346 - Calzado de Trabajo <i>sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera:</i> EN-347 - Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente: - P : Calzado completo resistente a la perforación - C : Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor. - A : Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado abtistático. - HI : Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor. - CI : Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío. - E : Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón. - WRU : Empeine. Penetración y absorción de agua. - HRO : Suela. Resistencia al calor por contacto. - Clase: - Clase I : Calzado fabricado con cuero y otros materiales. - Clase II : Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado)	

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992: - Certificado CE expedido por un organismo notificado. - Declaración de Conformidad. - Folleto informativo
Norma EN aplicable: - UNE-EN 344-1: Calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Parte 1: requisitos y métodos de ensayo. - UNE-EN 344-2: Parte 2: Requisitos adicionales y método de ensayo. - UNE-EN 345-1: Especificaciones para el calzado de trabajo de uso profesional. - UNE-EN 345-2: Parte 2: Especificaciones adicionales. - UNE-EN 346-1: Especificaciones del calzado de protección de uso profesional. - UNE-EN 346-2 Parte 2: Especificaciones adicionales. - UNE-EN 347-1: Especificaciones del calzado de trabajo de uso profesional. - UNE-EN 347-2: Parte 2: Especificaciones adicionales.
Información destinada a los Usuarios: Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

5.7. PROTECCIÓN RESPIRATORIA.

Mascarillas

E.P.R. mascarillas sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra partículas únicamente

Protección respiratoria : E.P.R Mascarillas sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables contra los gases y partículas o contra partículas únicamente	
Norma: EN 1827	
Definición: - Una mascarilla sin válvulas de inhalación cubre, la nariz, la boca y el mentón, no presenta válvulas de inhalación y puede tener o no tener válvulas de exhalación. - Está compuesta de un adaptador facial con filtros que se pueden separar y reemplazar. La zona en contacto con la cara del usuario presenta una estanqueidad adecuada frente a la atmósfera ambiental cuando éste mueve la cabeza.	
Marcado: Las máscaras se marcarán con la siguiente información: Mascarilla sin válvula de inhalación	

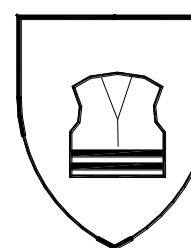
- El número de norma: EN 1827 - Nombre, marca registrada o identificación del fabricante. - Marca de identificación del tipo : - FM A : Frente a ciertos gases y vapores orgánicos - FM B : Frente a ciertos gases y vapores inorgánicos - FM E : Frente al dióxido de azufre y otros gases y vapores - FM K : Frente al amoníaco y derivados orgánicos del amoníaco - FM AX : Para uso frente a ciertos compuestos químicos - FM SX : Frente a gases y vapores nombrados específicamente - FM P : Para uso frente a partículas - Clases: - Para gases: - Clase 1 : Baja capacidad (Gas 1) - Clase 2 : Media capacidad - Para partículas - Clase 1 : Baja eficacia de filtración (FM P1) - Clase 2 : Media eficacia de filtración (FM P2) - Clase 3 : Alta eficacia de filtración (FM p3) - Las partes diseñadas para ser sustituidas por el usuario deberán ser claramente identificables. - Año de fabricación y fecha límite de almacenamiento Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 : - Certificado CE expedido por un organismo notificado - Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía CE. - Declaración de Conformidad - Folleto informativo
Norma EN aplicable: - UNE-EN 1827: E.P.R Mascarillas sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra partículas únicamente. - UNE-EN 141: E.P.R. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado. - UNE-EN 143: Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado. - UNE-EN 148-1: E.P.R. Roscas para adaptadores faciales. 1. Conector de rosca estándar. - UNE-EN 148-2: E.P.R. Roscas para adaptadores faciales. 2. Conector de rosca central. - UNE-EN 148-3: E.P.R. Roscas para adaptadores faciales. 3. Conector roscado M 45x3. - UNE-EN 149: Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado. - UNE-EN 371: Dispositivos de protección respiratoria. Filtros AX para gases y filtros combinados contra compuestos orgánicos de bajo punto de ebullición. - UNE-EN 372: Dispositivos de protección respiratoria. Filtros SX para gases y filtros combinados contra ciertos compuestos nombrados específicamente de bajo punto de ebullición.
Información destinada a los Usuarios: Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

E.P.R. mascarillas

Protección respiratoria: E.P.R. Mascarillas	
Norma : EN 140	 CAT III
Definición: - Una media máscara es un adaptador facial que cubre la nariz, la boca y el mentón. De utilización general para diversas tareas en la construcción. - Un cuarto de máscara es un adaptador facial que recubre la nariz y la boca. Marcado: Las máscaras se marcarán con la siguiente información: - Según sea el tipo - Media máscara - Cuarto de máscara - El número de norma : EN 140 - Nombre, marca registrada o identificación del fabricante. - Talla - Los componentes que puedan verse afectados en su eficacia por envejecimiento deberán marcarse para identificar su fecha. - Las partes deiseñadas para ser sustituidas por el usuario deberán ser claramente identificables. Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.	
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992: - Certificado CE expedido por un organismo expedido - Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE - Declaración de Conformidad - Folleto informativo	
Norma EN aplicable : - UNE-EN 140: E.P.R. Medias máscaras y cuartos de máscaras. Requisitos, ensayos, marcado. - UNE-EN 148-1: E.P.R. Roscas para adaptadores faciales. 1. Conector de rosca estándar - UNE-EN 148-2: E.P.R. Roscas para adaptadores faciales. 2. Conector de rosca central	
Información destinada a los Usuarios: Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.	

5.8. VESTUARIO DE PROTECCIÓN.

Vestuario de protección de alta visibilidad

Vestuario de protección : Vestuario de protección de alta visibilidad	
Norma : EN 471	 CAT II
Definición: Ropa de señalización destinada a ser percibida visualmente sin ambigüedad en cualquier circunstancia: - Mono - Chaqueta - Chaleco I (reflectante a rayas horizontales) - Chaleco II (reflectante cruzado modo arnés) - Pantalón de peto - Pantalón sin peto - Peto - Arneses Pictograma: Marcado en el producto o en las etiquetas del producto. 	
Propiedades: Se indicarán además del pictograma (ver norma UNE-EN-342 para detalle) : - Clase de la superficie del material :X - Clase del material reflectante: Y Marcado: Se marcará con la siguiente información: - Nombre, marca registrada o identificación del fabricante - Designación comercial - Talla de acuerdo con la norma UNE-EN 340 - El número de norma: EN-471 - Nivel de prestaciones. - Instrucciones de cómo ponérsela o quitársela, usos, advertencias en caso de mal uso, etc. Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.	
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992: - Certificado CE expedido por un organismo notificado. - Declaración de Conformidad - Folleto informativo	
Norma EN aplicable : UNE-EN 471 : Ropas de señalización de alta visibilidad	

- UNE-EN 340: Ropas de protección. Requisitos generales
- UNE-ENV 343: Ropas de protección. Protección contra las intemperies.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

6. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD A LOS TABAJADORES.

La Ley 54/2003, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, establece la obligación de concentrar en el tajo, los recursos preventivos de cada contratista durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de éstas.

Formación

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo empleados en el tajo a que se vaya a incorporar, de los riesgos que estos métodos de trabajo acarreen y de las medidas de seguridad a emplear.

En la formación impartida deben colaborar los vigilantes de seguridad y los encargados del tajo.

Se impartirán también cursillos de socorrismo y primeros auxilios de forma tal que todos los tajos dispongan de la información precisa y al menos un responsable de estos menesteres.

Medicina preventiva

Todo el personal afiliado a la obra deberá de pasar un reconocimiento médico previo.

El personal que trabaje en tajos con riesgos específicos como maquinistas de buldózer y palas cargadoras, de herramientas neumáticas, barrenistas, vibrado de hormigón, etc., pasará reconocimiento médico que indiquen la existencia o no de riesgo, y la bondad de las medidas de prevención.

Primeros auxilios

En la proximidad de los tajos con más posibilidad de riesgo se dispondrá de un botiquín pertrechado con el material para curas elementales.

En las oficinas principales, y cerca siempre de buenas vías de comunicación, se dispondrá de un vagón botiquín equipado con el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Es obligatorio disponer en obra y en lugar bien señalizado, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias y paradas de taxis, para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

En la información gráfica figurarán también las instrucciones para evacuación del lugar del accidente, que será por medios propios de la obra, de acuerdo con las instrucciones del socorrista, a los Centros Médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, etc.), o con medios ajenos previamente requeridos: ambulancia, taxis, etc.

6.1. PUESTA EN PRÁCTICA.

Al dar comienzo a la obra se hará entrega al personal del equipo básico de seguridad, casco, mono o buzo de trabajo, guantes y botas clase III, además de botas de agua y traje impermeable. También se les formará en los métodos de trabajo y en las protecciones que deben utilizar. Se llevará control del material entregado.

Se colocará la adecuada señalización de riesgos en obra. Las señales se agruparán y se distribuirán estratégicamente por la obra.

Se cumplirán las normas prioritarias de seguridad, en cuanto a protecciones perimetrales, de huecos horizontales, trabajos en zanjas, pestillo de seguridad en ganchos, elementos de izado, redes, etc.

Las plataformas de trabajo serán adecuadas y se colocarán accesos correctos a los encofrados.

Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y despejadas. Se delimitarán los acopios, zonas de tránsito de vehículos, etc.

Se delimitarán las zonas de zanjas, pantallas, pilotes, etc.

La señalización de avisos al público será clara y suficiente, colocándose los carteles sobre tablero y en las zonas de la obra que por su situación perimetral permitan informar preventivamente.

Se establecerán separaciones físicas adecuadas, pasos seguros y distancias de seguridad en las zonas de influencia de maquinaria.

7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

7.1. CÁLCULO MENSUAL DEL NÚMERO DE TRABAJADORES.

Para ejecutar la obra en un plazo de 22,0 meses se utiliza el porcentaje que representa el importe de la mano de obra necesaria, sobre el presupuesto de ejecución material.

Cálculo de número medio de trabajadores	
Presupuesto de ejecución material (P.E.M.)	1.628.984,59 €
Plazo de ejecución (P)	22 meses
Repercusión de la mano de obra (R)	10,00%
	162.898,46 €
Nº medio de horas trabajadas por hombre en un año (H)	1750 h
Precio medio de hora trabajada	20,00 €
Coste mensual mano de 1 persona	2.916,67 €
Nº de trabajadores medio	2,53 trabajadores
Número de trabajadores medio (redondeado)	3 trabajadores
Cálculo de número máximo de trabajadores estimado	
Incremento respecto al número medio de trabajadores estimado	10,00%
Número máximo de trabajadores estimado	4 trabajadores

7.2. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIO, COMEDOR Y LOCALES DE DESCANSO.

Dado que existen los problemas originados por el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen intimidad y relación con otras personas que se consideran en el diseño de estas instalaciones provisionales y quedan resueltos en los planos de ubicación y plantas de las mismas, de este Estudio de Seguridad y Salud.

Se le ha dado un tratamiento uniforme, procurando evitar la dispersión de los trabajadores por toda la obra, con el consiguiente desorden y aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra y el aseo deficiente de las personas.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

- Aplicar los requisitos regulados por la legislación vigente.
- Quedan centralizadas metódicamente.
- Se da a todos los trabajadores un trato de igualdad, calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o sean trabajadores autónomos o de esporádica concurrencia en la obra.
- Resuelven de forma ordenada, las circulaciones en su interior, sin graves interferencias entre los usuarios.
- Se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
- Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

ASEOS	
Nº de inodoros requeridos (1 cada 25 trabajadores)	1 unidad
Nº de lavabos (1 cada 10 trabajadores)	1 unidad
Nº de duchas requeridas (1 cada 10 trabajadores)	1 unidad
VESTUARIOS	
Superficie de vestuario requerida (2 m ² por cada trabajador)	8 m ²
Módulos necesarios (Módulos de 8 m ²)	1 unidad
Número requerido de taquillas (1 por trabajador)	4 unidades
Número de bancos para 5 personas	1 unidad
Convector eléctrico para climatización (1 cada 40 m ²)	1 unidad
COMEDOR	
Superficie de vestuario requerida (2 m ² por cada trabajador)	8 m ²
Módulos necesarios (Módulos de 8 m ²)	1 unidad
Número requerido de mesas para 10 trabajadores	1 unidad
Número de bancos para 5 personas	1 unidad
Convector eléctrico para climatización (1 cada 40 m ²)	1 unidad

Número de caliente comidas (1 cada 25 trabajadores)	1 unidad
Piletas friega platos (1 cada 25 trabajadores)	1 unidad
Frigoríficos domésticos (1 cada 25 trabajadores)	1 unidad
Convector eléctrico para climatización (1 cada 40 m ²)	1 unidad

En el Pliego de Condiciones de este estudio de Seguridad se recogen las condiciones que deben de cumplir las Instalaciones provisionales tanto para su montaje como uso y mantenimiento. Todas ellas, son complementarias a las marcadas por el Proyectista en su P.C.P.P. (Pliego de Condiciones y Prescripciones Particulares) y P.C.E.G. (Pliego de Condiciones y Especificaciones Generales) de la obra.

NOTA: En este Estudio de Seguridad y Salud se han calculado tanto el número de trabajadores, como las necesidades de dotación de instalaciones provisionales para los mismos, de manera global, no disgregando entre contratas. En cualquier caso, cada contrata estudiará estos aspectos de manera propia en sus respectivos planes de seguridad y salud, definiendo el número de trabajadores que van a precisar para la ejecución de los trabajos para los que les contrate el Promotor y, en base a ello, la dotación de instalaciones provisionales.

En caso de llegarse a un acuerdo respecto al uso compartido de dichas instalaciones por parte de ambos contratistas, el número deberá ser suficiente para cubrir las necesidades de la suma de los trabajadores de ambas empresas y sus respectivas líneas de subcontratación.

7.3. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES CON MÓDULOS DE PVC.

Se instalarán módulos retrete anaerobio de alquiler, para disminuir la distancia que existirá entre los puntos de trabajo lejano y el lugar de ubicación de las instalaciones provisionales para los trabajadores.

longitud/m.	anchura/m.	altura/m.	superficie/m ²	volumen/m ³	peso/kilos
4,080	2,440	2,580	9,955	25,684	1,292
6,000	2,440	2,580	14,640	37,771	1,677
6,950	2,440	2,580	16,950	43,752	1,870
6,950	2,440	2,580	16,950	43,752	2,095
7,900	2,440	2,580	19,270	49,732	2,062
9,805	2,440	2,580	23,920	61,724	2,447

longitud/m.	anchura/m.	altura/m.	superficie/m ²	peso/Kg.
1,400	1,050	2,300	1,470	165
1,450	1,060	2,500	1,537	269
1,200	1,115	2,300	1,338	110

Con fosas sépticas: (opcional y provisional)

En el caso de tener que utilizar este tipo de instalación, éstas, se conectarán a algún pozo existente o bien se realizará uno.

7.4. DOTACIÓN DE LAS INSTALACIONES.

En este apartado, se proponen las instalaciones necesarias para satisfacer el desarrollo de los trabajos de manera higiénica y procurando siempre el bienestar de los trabajadores.

Se dispondrá de vestuario y servicios higiénicos para los operarios, dotados como sigue:

- El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado. Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas. Se dotarán los dos aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.
- Al realizar trabajos marcadamente sucios, se facilitarán los medios especiales de limpieza. Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico.

- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1,20 de superficie y 2,50 metros de altura. Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.
- Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.
- Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes, antisépticos con la frecuencia necesaria.
- Todos sus elementos, tales como grifos desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.
- Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

8. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE COSTRUCCIÓN Y MOTAJE.

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad.

El contratista viene obligado a la contratación de un seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución material inicial de las obras, con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

9. NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.

Una vez al mes, la Constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a este Estudio y de acuerdo con los precios contratados. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior, se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este Estudio sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

10. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA.

10.1. EXIGENCIA DE RECURSOS TÉCNICOS Y MATERIALES A APORTAR POR PARTE DEL EMPRESARIO.

En principio, el empresario principal deberá contar con un equipo suficiente de acuerdo con la magnitud de la obra que le permita garantizar el cumplimiento de las obligaciones en materia de prevención. Bajo las órdenes del jefe de obra y en coordinación con él y los jefes de producción, existirá un técnico de prevención, el cual será un técnico superior en prevención de riesgos laborales, con dedicación plena, cuya misión será la prevención de los riesgos que puedan derivarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar y requerir al jefe de obra sobre las medidas preventivas a adoptar.

Asimismo realizará la investigación de los accidentes ocurridos determinando las causas concurrentes e inmediatas para establecer las acciones correctoras oportunas; para ello se servirá de un modelo de “Parte de Investigación de Accidentes” previamente confeccionado.

A su cargo estarán técnicos intermedios en prevención de riesgos laborales y la brigada de seguridad, compuesta también por tantos miembros como sea necesario, dotados de un vehículo de transporte para acceder a todos los puntos de la obra.

La otra figura existente por parte de contratista y subcontratista será la de los recursos preventivos.

Además existirán delegados de Prevención, los cuales son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Se tendrá en cuenta lo establecido en el art. 16 de la Ley 31/95 así como las modificaciones introducidas por la Ley 54/2003.

10.1.1. Delegado de prevención.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la escala siguiente:

De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.

En las obras de hasta 30 trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las obras de 31 a 49 trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.

Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el periodo de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

En los centros de trabajo que carezcan de representantes de los trabajadores por no existir trabajadores con la antigüedad suficiente para ser electores o elegibles en las elecciones para representantes del personal, los trabajadores podrán elegir por mayoría a un trabajador que ejerza las competencias del Delegado de Prevención, quién tendrá las facultades, garantías y obligaciones de sigilo profesional de tales Delegados. La actuación de éstos cesará en el momento en que se reúnan los requisitos de antigüedad necesarios para poder celebrar la elección de los representantes del personal, prorrogándose por el tiempo indispensable para la efectiva celebración de la elección.

10.1.2. Funciones y responsabilidades del Coordinador de Seguridad y Salud.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

10.1.3. Competencias y Facultades de los delegados de prevención.

Son competencia de los Delegados de Prevención:

Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.

Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

Ser consultados por la empresa, con carácter previo a su ejecución, acerca de la planificación y la organización del trabajo, la organización y desarrollo de las actividades, la designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia o cualquier otra acción que pueda tener efectos substanciales sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.

Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

La empresa deberá proporcionar a los Delegados de Prevención los medios y la formación en materia preventiva que resulten necesarios para el ejercicio de sus funciones.

10.2. ORGANIGRAMA PREVENTIVO.

En el organigrama que presente el Contratista en su Plan de Seguridad y Salud, no debe aparecer el promotor, ni el coordinador de Seguridad y Salud, ni la Dirección de obra. De igual forma, sí se debe considerar los recursos preventivos.

El número mínimo de recursos humanos a definir posteriormente por el contratista en el Plan de Seguridad y Salud tendrá la siguiente estructura a mejorar y particularizar posteriormente en función de la envergadura de la obra, turnos de trabajo, días laborales a la semana previstos de trabajo, etc.:

Un Ingeniero técnico o superior con formación especializada de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales como máximo responsable de la seguridad de la obra.

Mínimo de dos Ingenieros técnico o superiores con formación especializada de Nivel Intermedio como mínimo.

En cada actividad habrá un encargado con formación básica y experiencia superior a tres años.

Una brigada de operarios con la misión especial de ir facilitando y reponiendo medidas.

Los recursos indicados anteriormente se considerarán como mínimos y el contratista no podrá reducir dicho número a la hora de elaborar el Plan de Seguridad y Salud.

El contratista debe exigir y controlar que exista en cada actividad subcontratada una estructura de recursos preventivos adecuada a la entidad de la actividad y perteneciente a cada una de las empresas subcontratistas.

El contratista designará en el Plan la persona encargada de las funciones de coordinación empresarial que está obligado a efectuar en base a lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero.

Servicios Médicos

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de empresa propio o mancomunado, que garantizará en todo momento la aptitud física de sus empleados para el trabajo, los cuales antes de su entrada en obra pasarán el reconocimiento médico reglamentario.

En sitio bien visible y conocido por todo el personal, se dispondrán los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias en beneficio de un traslado inmediato y seguro de los accidentados.

Según el convenio colectivo de la construcción cuando el número de trabajadores sea superior a 250 deberá figurar al frente del botiquín de obras un Ayudante Técnico Sanitario.

Las actividades del Servicio Médico son:

Estudio de evacuación en caso de emergencia y elaboración de la siguiente información para tal fin:

Ubicación de los centros hospitalarios más cercanos.

Ubicación y teléfono de Bomberos, Protección Civil y ambulancias.

Determinación de los tiempos empleados en el transporte de accidentados a los centros de asistencia.

Dotación necesaria para el equipo de emergencia.

Impartir los cursos de socorrismo y primeros auxilios.

Realizar los reconocimientos médicos iniciales, periódicos y especiales (de vuelta al trabajo). Verificar que los trabajadores de subcontratistas han pasado dicho reconocimiento en sus respectivos servicios médicos.

Prestar la asistencia inicial en caso de producirse accidentes laborales (con y sin baja) y distribución de los pacientes a los centros asistenciales concertados.

Controlar y valorar todos los accidentes producidos.

Coordinar con el SSH para el análisis y valoración de riesgos, sobre la adopción de medidas preventivas.

Participar en el Comité de Seguridad y Salud.

Informar periódicamente a la dirección de obra sobre la situación higiénico-sanitaria de la obra.

Botiquín

El botiquín se encontrará en local limpio y adecuado al mismo. Estará señalizado convenientemente y existirá en el exterior señalización de indicación de acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. La persona que lo atienda habitualmente, además de los conocimientos mínimos precisos y su práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar un parte de botiquín que, posteriormente, con más datos, servirá para redactar el parte interno de la empresa y, ulteriormente, si fuera preciso, como base para la redacción del Parte Oficial de Accidente.

El botiquín contendrá lo que sigue: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuillas, hervidor, agujas para inyectables, termómetro clínico, agua de azahar, tiritas, pomada de pental, lápiz termosán, pinza de Pean, tijeras, una pinza tiralenguas y un abre bocas.

La persona habitualmente encargada de su uso repondrá, inmediatamente, el material utilizado. Independientemente de ello se revisará mensualmente el botiquín reponiendo o sustituyendo todo lo que fuera preciso.

Se cumplirá ampliamente el Artículo 43 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Orden Ministerial (Trabajo) de 9 de marzo de 1971.

11. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

11.1. PRIMEROS AUXILIOS.

Aunque el objetivo global de este estudio de seguridad y salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

11.2. MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

El contenido, características y uso quedan definidas por el pliego de condiciones particulares de seguridad y salud.

11.3. MEDICINA PREVENTIVA.

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, el promotor prevé en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realizar los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exige puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas para esta obra.

11.4. EVALUACIÓN DE ACCIDENTADOS.

La evacuación de accidentados está prevista mediante la contratación del siguiente servicio de ambulancias: 112.

TELEFONOS A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA	
URGENCIAS	112
BOMBEROS	085
POLICIA LOCAL	092
GUARDIA CIVIL	062
AMBULANCIAS	061

Situación de centros asistenciales:

POBLACIÓN	ELIZONDO
POLICÍA LOCAL	Plaza de los Fueros c.p. 31700 Teléfono: 948580006
POLICÍA FORAL DE NAVARRA	Comisaría De Policía Foral De Navarra De Elizondo / Foruzaingoa C. Menditurri, 13, 31700 Elizondo Teléfono: 948 581864
CENTRO DE SALUD	Centro Salud Elizondo / Baztango osasunetxea. C. Francisco Joaquín Iriarte, 1, 31700 Elizondo, Teléfono: 948 58 18 33
HOSPITAL	Complejo Hospitalario de Navarra. C. de Irunlarrea, 3, 31008 Pamplona Teléfono: 848422222
PARQUE DE BOMBEROS	Oronoz. Av. Martín Urrutia, 14, 31720 Oronoz-Mugaie, Navarra
EMERGENCIAS	Teléfonos: 061 / 112

ESTA HOJA DEBERÁ DE ESTAR EXPUESTA EN LA OBRA COMPLETADA CON LOS CENTROS ASISTENCIALES QUE TENGAN LOS CONTRATISTAS EN SUS RESPECTIVAS MUTUAS DE ACCIDENTE DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES

TELÉFONOS DE EMERGENCIA

- Ambulancia
- Bomberos
- Policía
- Hospital
- Inf. Toxicológica
- Serv. Emerg. Médica
- Mutua

Es importante conocer los teléfonos de emergencia más usuales

y disponer de un botiquín con todo lo necesario (R.D. 486/97)

Botiquín básico

1. Pequeño armario
2. Mercurocromo
3. Alcohol
4. Betadine
5. Agua oxigenada
6. Bicarbonato
7. Analgésico general
8. Vendas
9. Aspirina
10. Antipirético
11. Goma para torniquetes
12. Termómetro
13. Pinzas
14. Tijeras
15. Tiritas
16. Gasas estériles
17. Esparadrapo
18. Algodón

En presencia de un lesionado **SÍ** se debe:

Realizar un pequeño reconocimiento

Primeros auxilios

Abrigarlo

Cabeza baja

Ingreso en un hospital

Evacuación en ambulancia o vehículo ligero

En presencia de un lesionado **NO** se debe:

Mover a un herido sin practicar un pequeño reconocimiento

Tocar y hurgar las heridas

Despegar los restos de vestidos pegados a la piel

PAUTAS GENERALES DE ACTUACIÓN

Estas pautas de actuación se resumen básicamente en tres:

- 1. PROTEGER** el lugar de los hechos
- 2. ALERTAR** a los Servicios de socorro
- 3. SOCORRER** a las víctimas

Dar alimentos o líquidos a los heridos de vientre o inconscientes

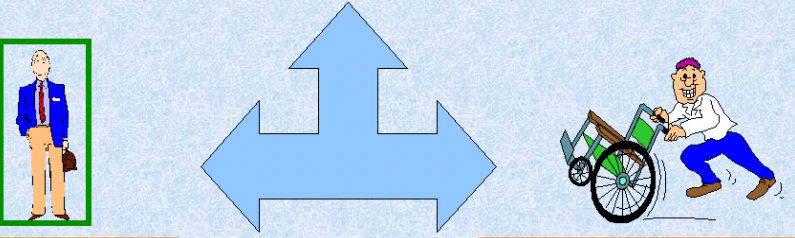
Poner torniquetes, si no es absolutamente indispensable

Poner almohadas ni levantar la cabeza, o incorporar a los desmayados

1º- PROTEGER EL LUGAR DE LOS HECHOS

Después de haberse producido el accidente puede persistir el peligro que lo originó (fuego, escape de gas, etc.)

Hay que **hacer seguro** el lugar del accidente



Atendiendo a nuestra propia seguridad

Atendiendo a la seguridad de los accidentados

2º - ALERTAR A LOS SERVICIOS DE SOCORRO

La persona que da la alarma tiene que indicar **SIEMPRE**:

El lugar exacto del accidente: carretera, kilómetro, etc.



El tipo de accidente (incendio, explosión, escape, etc) indicando circunstancias que pueden agravar la situación



El número de heridos y su estado aparente



Es necesario **IDENTIFICARSE**: dar el nombre o decir desde donde se llama

3º- SOCORRER A LAS VÍCTIMAS

Es importante seguir un orden de prioridades a la hora de prestar primeros auxilios

1º 2º 3º

Si se actúa de forma inconsciente se podrían causar daños mayores al accidentado

PRINCIPIOS DE ACTUACIÓN DE EMERGENCIA:

Existen 4 Principios de actuación de emergencia que deben seguirse cuando se atiende un accidente:

- 1º Examinar la escena del accidente
- 2º Solicitar ayuda del servicio designado para la atención médica
- 3º Actuar con calma y tranquilizar al accidentado ganándose su confianza
- 4º Evaluar el estado del accidentado.

Dependiendo de la causa originaria del accidente la persona afectada podrá sufrir de:

- Heridas
- Contusiones
- Fracturas
- Quemaduras
- Electrocutión

EVALUACION DEL LUGAR DEL ACCIDENTE:

Asegúrese de que tanto usted como la víctima no corren peligro. Observe el lugar, despeje los alrededores y compruebe si hay, humo, cables eléctricos, derrame de líquidos peligrosos, vapores químicos u objetos materiales que puedan caerse

Nunca pase a un lugar inseguro, si fuera imprescindible hacerlo, salga de inmediato.

COMO MOVER AL ACCIDENTADO:

Examinar al accidentado y descartar posibles lesiones de columna vertebral (viendo si mueve los miembros, si los siente, o tiene golpes en la cabeza). Si estos síntomas son positivos y usted no tiene más remedio que mover al paciente o corre peligro inmediato, use el método de arrastre agarrando de la ropa a la víctima para llevarlo al lugar seguro. Actuará de la siguiente forma:

- 1º No doblar la columna
- 2º Apoyarlo sobre plano duro boca arriba
- 3º Cabeza, tronco y piernas en un mismo plano
- 4º Sujetar al accidentado en bloque, (incluida la cabeza)
- 5º No evacuar hasta estar seguros de su correcta inmovilización.
- 6º Agarrar la ropa de la víctima a nivel de los hombros
- 7º Apoyar la cabeza de la víctima en sus muñecas y antebrazos
- 8º Arrastrar a la víctima por sus ropas

PEDIR AYUDA:

Lleve la iniciativa haciendo ver que está usted preparado para ayudar a su compañero.

Si está solo debe solicitar ayuda. Preste los primeros auxilios más necesarios, luego deje a la víctima brevemente y busque a la persona más cercana para que lo notifique al servicio de atención médica de emergencia designado.

GANAR LA CONFIANZA DE LA VICTIMA:

Demuestre tranquilidad, no complicando la situación reaccionando exageradamente y asustando a la víctima, anímela y reste importancia al suceso:

Respirando profundamente y relajándose.

Sentándose y hablando con la víctima serenamente.

Comunicando a la víctima que la ayuda está en camino.

EVALUACION DEL ACCIDENTADO:

Valorar la importancia del estado del paciente, puede ser un factor de ayuda para el equipo de atención médica, notificando lo observado en la evaluación a su llegada. Comprobaremos:

1º Pulso: Tome el pulso en la arteria carótida colocando dos o tres dedos hacia uno de los lados del cuello, bajo la nuez.

2º Vías respiratorias: Examine dentro de la boca para comprobar que no hay ningún objeto extraño (cuidado con las prótesis dentarias). Desplace la cabeza hacia atrás para que la lengua no bloquee la garganta, esto suele ser decisivo para facilitar la entrada del aire. Si se sospecha que hay lesión de columna cervical, utilice el procedimiento de empujar la mandíbula hacia delante con ambos pulgares. Mientras administra los primeros auxilios, es extremadamente importante que continúe revisando las vías respiratorias. Use el método de cabeza inclinada y mentón levantado o el de empuje de la mandíbula para evitar que la lengua de la víctima se deslice hacia atrás, bloqueando la garganta.

Si no respira seguir los siguientes pasos:

- Incline la cabeza y aproxime el oído al pecho de la víctima.
- Observe el pecho y vea si se está moviendo
- Acerque la mejilla al rostro de la víctima para sentir su respiración

- Si el accidentado tiene una lesión en la columna, está boca abajo, y sospecha que no respira, puede ser necesario moverle para descongestionar las vías respiratorias

HEMORRAGIAS:

Debido a la posibilidad que hay de contagio del SIDA y de la hepatitis B, se deben extremar las precauciones al tratar con heridas que tengan hemorragias. Para aplicar los primeros auxilios y evitar un posible contagio:

Se utilizarán guantes de protección de latex u otro material disponible evitando el contacto directo con la sangre

Si estos guantes no están disponibles, utilice su imaginación y use lo que tenga a mano, plásticos, cartones o cualquier material que le proteja.

Después de auxiliar a la víctima lávese cuidadosamente las manos

Para detener las hemorragias se procederá de la siguiente manera:

- Comprimir la herida con gasa esterilizadas (si fuese posible), paño, toalla o pañuelo y sujete el apósito suavemente
- Si es una pierna o un brazo el afectado, elévelo.
- Tumbar al herido.
- Si la hemorragia es importante, y no cesa se presionará con los dedos la arteria que riega la zona sangrante
- No se manipulará la herida
- No presionar en caso de fractura
- No hacer maniobras bruscas
- No retirar los apósitos aunque estén empapados, aplique un nuevo vendaje encima.

PÉRDIDA DEL CONOCIMIENTO:

El sistema circulatorio deja de emitir suficiente sangre oxigenada a los órganos vitales, especialmente al cerebro. Los síntomas son:

- Inmovilidad, piel pálida, pulso débil e irregular, presión sanguínea baja, sudoración fría, respiración superficial.
- Este estado puede presentarse cuando el accidentado ha sufrido traumatismo de gravedad, hemorragia importante o quemaduras externas. Se procederá del siguiente modo:
- Tumbar al paciente con las piernas elevadas del suelo (15 a 20 cm) utilizando cualquier objeto disponible
- Aflojar la ropa
- Abrigar al paciente
- Mantener despejadas las vías respiratorias
- Transporte inmediato a un centro sanitario.

IMPORTANTE:

No eleve las piernas de un accidentado que ha sufrido un traumatismo de cabeza, pecho o columna.

Si la víctima manifiesta dificultad para respirar, colóquela en posición semi inclinada para facilitar la respiración.

Si la persona ha sufrido una lesión en el miembro inferior, eleve el otro miembro.

Si el accidentado presenta ganas de vomitar, colóquelo sobre su costado para facilitar la salida del contenido gástrico.

Fracturas

Estas pueden ser completas, parciales abiertas y cerradas. También pueden afectar a los ligamentos, músculos y tendones. Síntomas:

- Dolor

- Deformidad
- impotencia de movimiento.

ENTABLILLADO:

Es un sistema de inmovilizar un hueso roto. El propósito del entablillado es reducir o eliminar el movimiento y el dolor, al igual que impedir que la lesión se agrave. Al realizar un entablillado, hágalo de tal forma que los fragmentos de los huesos no puedan moverse pues empeorarían la lesión perforando la piel.

Se puede usar cualquier material para entablillar a alguien: Tablas, palos rectos, cartón grueso, papel etc..

Use material de amortiguación como pedazo de tela o una toalla entre la lesión y el entablillado.

Sujete el entablillado usando materiales que tenga a mano, como corbatas, tiras de toalla etc....

Entablillar la lesión en la posición en la que se encuentre

Colocar suavemente el material de amortiguación alrededor del entablillado

Sujetar en tres o cuatro lugares incluyendo las áreas que están por debajo y por encima de la coyuntura cercana a la lesión

No sujetar las tablillas exactamente en el lugar de la lesión

Asegúrese que las zonas sujetas no interrumpan la circulación

Si sospecha que la víctima sufre una lesión de columna debe inmovilizar la cabeza. Si el cuello o espalda son movidos, incluso levemente, puede significar para la víctima pasar el resto de su vida en una silla de ruedas.

Para estabilizar la cabeza de una víctima, sostenga con sus manos ambos lados de la misma hasta que llegue el servicio médico.

Si no puede usar sus manos busque algo como bloques de ladrillo, cajas, o pilas de trapos.

ELECTROCUCIÓN

Resista la tentación de correr a auxiliar a un compañero accidentado por una descarga eléctrica.

Desconectar la corriente eléctrica (no intente desconectar los cables)

Comprobar que el lugar está seco y en condiciones seguras

Utilizar una pértiga o utensilio de madera para separar al accidentado.

QUEMADURAS

Pueden ser de:

- De primer grado-Enrojecimiento
- De segundo grado-Ampollas
- De tercer grado-calcinamiento
- Es importante cubrir toda la piel quemada con gasa estéril si es posible, no deben romperse las ampollas, ni hacer aplicaciones con productos extraños. Elevar los miembros (si son estos los quemados) para aliviar el dolor y si tiene dificultades para respirar, incorporar a la víctima.
- Examen corporal del accidentado
- Revise a la víctima de la cabeza a los pies para determinar las lesiones sufridas. Comience por la cabeza y continúe hasta los pies, comparando ambos lados del cuerpo al mismo tiempo. Revise el cuerpo de la víctima para ver si encuentra:
- Posibles hemorragias
- Fracturas
- Deformidades
- Collares o brazaletes de alergia médica

GOLPE DE CALOR:

Cuando el cuerpo es incapaz de enfriarse mediante el sudor en actividades laborales que se realizan en medios muy calurosos, como la agricultura, la construcción, los trabajos en autopistas, canteras, reparación de calles, etc. pueden presentarse una gran variedad de trastornos como: síncope, edema, calambres, agotamiento y afecciones cutáneas.

El efecto más grave de la exposición a situaciones de calor intenso es el llamado «golpe de calor», que se caracteriza por una elevación incontrolada de la temperatura corporal, pudiendo causar lesiones en los tejidos. La elevación de la temperatura provoca una disfunción del sistema nervioso central y un fallo en el mecanismo normal de regulación térmica, acelerando el aumento de la temperatura corporal. Cuando se produce un golpe de calor, la piel se calienta, se seca y cesa la sudoración; aparecen convulsiones; aumenta el ritmo respiratorio y cardíaco; la temperatura corporal puede llegar a ser superior a los 40° C y aparecen alteraciones de la conciencia.

Prevención a aplicar

- Informar a los trabajadores, antes de realizar un esfuerzo físico en un ambiente caluroso, sobre la carga de trabajo y el nivel de estrés por calor que tendrán que soportar, así como sobre los riesgos de sufrir un golpe de calor.
- Conocer los síntomas de los trastornos producidos por el calor: mareo, palidez, dificultades respiratorias, palpitaciones y sed extrema.
- Evitar, o al menos reducir, el esfuerzo físico durante las horas más calurosas del día.
- Prever fuentes de agua potable próximas a los puestos de trabajo.
- Utilizar ropa amplia y ligera, con tejidos claros que absorban el agua y que sean permeables al aire y al vapor, ya que facilitan la disipación del calor.
- Evitar la exposición directa al sol.
- Evitar beber alcohol o bebidas con cafeína, ya que deshidratan el cuerpo y aumenta el riesgo de sufrir enfermedades debidas al calor.
- En las pausas hay que descansar en lugares fresco y a la sombra.
- Se deben evitar comidas calientes y pesadas.
- Distribuir el volumen de trabajo e incorporar ciclos de trabajo-descanso. Es preferible realizar ciclos breves y frecuentes de trabajo-descanso que períodos largos de trabajo y descanso.
- Dormir las horas suficientes y seguir una buena nutrición son importantes para mantener un alto nivel de tolerancia al calor.
- Proteger la cabeza con casco, gorras o sombreros, según sea el trabajo realizado.
- Utilizar cremas de alta protección contra el sol.
- Beber agua fresca, si la víctima está consciente.
- Incrementar paulatinamente la duración de la exposición laboral hasta alcanzar la totalidad de la jornada para lograr la aclimatación a las altas temperaturas.
- Primeros auxilios en caso de golpe de calor:
 - Colocar a la persona accidentada en un lugar fresco y aireado. Se debe reducir la temperatura corporal disminuyendo la exposición al calor y facilitando la disipación de calor desde la piel. Se deben quitar las prendas innecesarias y airear a la víctima.
 - Refrescar la piel. Es conveniente la aplicación de compresas de agua fría en la cabeza y empapar con agua fresca el resto del cuerpo. El enfriamiento del rostro y la cabeza puede ayudar a reducir la temperatura del cerebro. Es conveniente abanicar a la víctima para refrescar la piel.
 - No controlar las convulsiones. Las convulsiones son movimientos musculares que se producen de manera incontrolada debido a un fallo en el sistema nervioso central. Si se intentan controlar estos movimientos, se podrían producir lesiones musculares o articulares importantes.
 - Es conveniente colocar algún objeto blando (ropa, almohada, cojín, etc.) debajo de la cabeza de la víctima para evitar que se golpee contra el suelo.
 - Trasladar al paciente a un hospital.

En las épocas de calor, se deberán cumplir las recomendaciones generales para el control del golpe de calor y que se recogen en los carteles informativos se insertan en los tableros de seguridad. Se deben distribuir los carteles informativos por la obra.

12. PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES.

Para el cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 5 y 6, apartados 6 y 3 respectivamente, del RD. 1.627/97, el Estudio de Seguridad y Salud se basa en las unidades constructivas contenidas en el proyecto sobre los previsibles trabajos posteriores necesarios para el uso y mantenimiento de la obra.

12.1. ACTIVIDADES NO PREVISTAS EN EL PRESENTE Y ASESORAMIENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

Para aquellas actividades no contempladas en el presente estudio, es muy importante que quien promueva los referidos trabajos se asesore a través de un experto en Prevención de Riesgos Laborales para determinar los medios y gestiones más adecuadas.

Es importante que el que promueva los trabajos se asesore a través de un especialista en Prevención de los Riesgos Laborales ya que tiene responsabilidades preventivas que pueden derivar en sanciones administrativas, responsabilidad civil e incluso penal.

Es por ello también importante que quien contrate lo haga a empresas o autónomos con la solvencia suficiente en materia de prevención de riesgos. Por ello, insistir en la necesidad de buscar el asesoramiento en esta materia.

12.2. SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO, DURANTE LA EXPLOTACIÓN DE LA OBRA.

La seguridad en la ejecución de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, conlleva medidas preventivas similares a las descritas para los trabajos correspondientes de ejecución de obra.

Naturalmente, estas prevenciones se complementarán con las necesarias al estar la construcción en uso, es decir, se aislará en su caso la zona de la obra, se pondrán señalizaciones o se dejarán fuera de servicio instalaciones o partes del puente.

La relación de previsibles trabajos posteriores es la siguiente:

- Limpieza y reparación del drenaje de la estructura, bajantes y arquetas conectadas con el sistema de saneamiento.
- Limpieza y mantenimiento de estructura metálica.
- Repintado de estructura metálica y barandilla. Considerados lugares de difícil acceso, por su altura o situación, con acopio excesivo de materiales inflamables
- Sustitución de neoprenos.
- Reposición del pavimento de calzada.
- Repintado de barandillas.
- Limpieza, reparación y mantenimiento de elementos de la estructura de altura tal que se necesite plataformas de trabajo de más de dos metros de altura.
- Sustitución de elementos pesados.
- Montaje de medios auxiliares, especialmente andamios y escaleras manuales o de tijera.

Las líneas de vida y puntos de anclaje que se instalen para este tipo de trabajos, estarán normalizadas.
En el proyecto se indica que en estos puntos se dejarán anclajes para el futuro montaje de líneas de vida.

En Navarra, Diciembre de 2022.

El Autor del Estudio

Fdo.: Esther Fernández Ballaz
ITA. MPRL



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

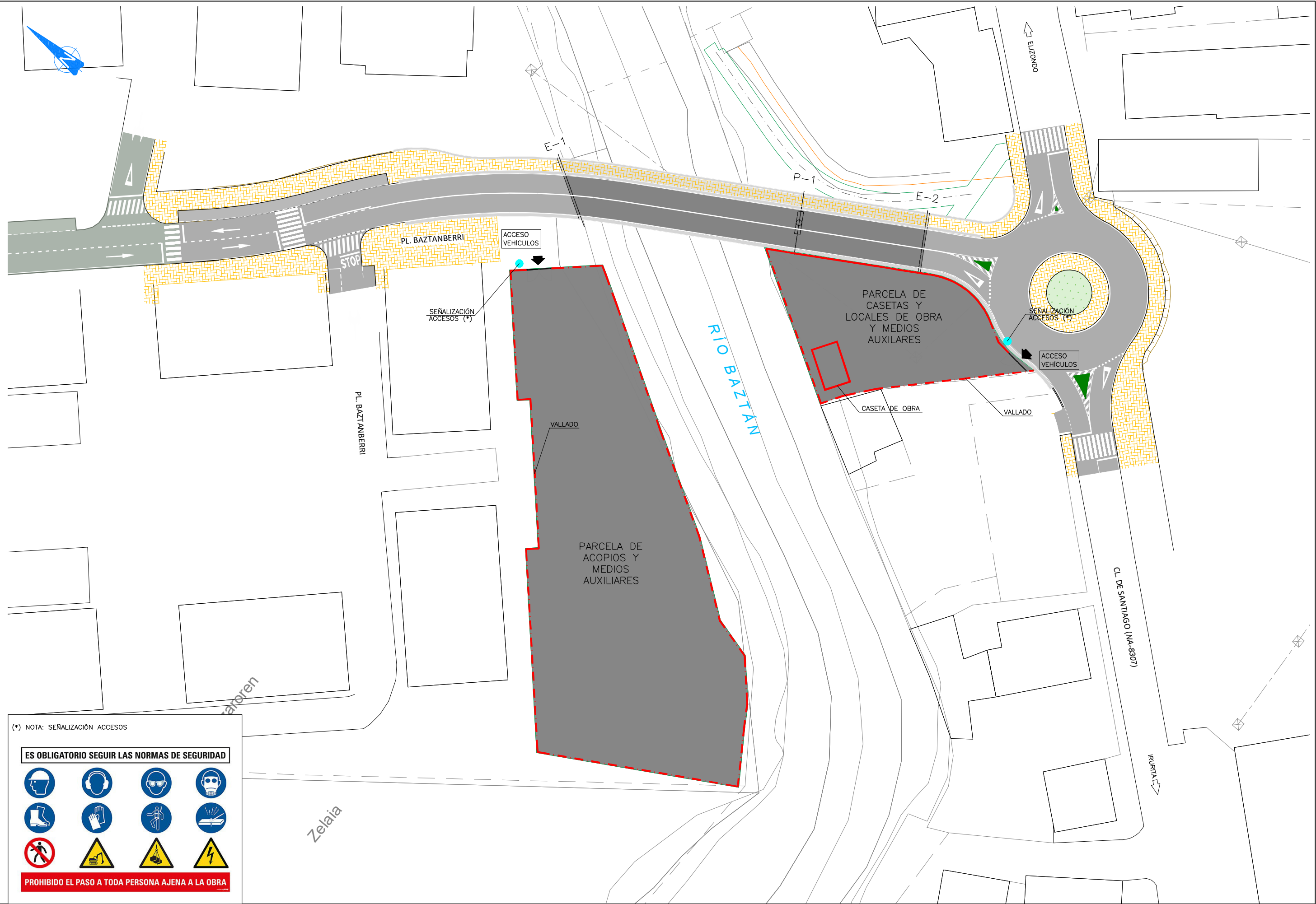
DOCUMENTO Nº 2

PLANOS

01	ÍNDICE		
ESS.00	INDICE DE PLANOS	REV. 0	ACTUA.
02	INSTALACIONES AUXILIARES		
ESS.01	SITUACIÓN DE PARCELAS PARA INSTALACIONES AUXILIARES Y ACOPIOS	REV. 0	ACTUA.
03	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL		
ESS.02	PROTECCIONES INDIVIDUALES (1)	REV. 0	ACTUA.
ESS.03	PROTECCIONES INDIVIDUALES (2)	0	
ESS.04	PROTECCIONES INDIVIDUALES (3)	0	
ESS.05	PROTECCIONES INDIVIDUALES (2)	0	
ESS.06	PROTECCIONES INDIVIDUALES (3)	0	
04	PROTECCIONES COLECTIVAS		
ESS.07	PROTECCIONES COLECTIVAS (1). SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	REV. 0	ACTUA.
ESS.08	PROTECCIONES COLECTIVAS (2). SEÑALIZACIÓN PROHIBICIÓN, PELIGRO Y OBLIGACIÓN	0	
ESS.09	PROTECCIONES COLECTIVAS (3). SEÑALIZACIÓN INFORMACIÓN, SALVAMENTO Y MANIOBRAS	0	
ESS.10	PROTECCIONES COLECTIVAS (4). DUMPER/CARRETILLA, ESCALERAS, DISTANCIAS DE SEGURIDAD	0	
ESS.11	PROTECCIONES COLECTIVAS (5). SUSTENTACIÓN DE CARGAS (1)	0	
ESS.12	PROTECCIONES COLECTIVAS (6). SUSTENTACIÓN DE CARGAS (2)	0	
05	MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES		
ESS.13	MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES (1). ANDAMIOS (1)	REV. 0	ACTUA.
ESS.14	MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES (2). ANDAMIOS (2)	0	
ESS.15	MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES (3). RIESGOS SOLDADURA	0	
ESS.16	MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES (4). RIESGOS ELÉCTRICOS	0	
ESS.17	MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES (5). CAMIÓN Y RETRO EXCAVADORA	0	
ESS.18	MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES (6). HORMIGONERA Y BOMBA HORMIGONADO	0	
ESS.19	MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES (7). GENERADOR Y TRANSFORMADOR	0	
06	NORMAS DE USO		
ESS.20	NORMAS DE USO (1). NORMAS MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	REV. 0	ACTUA.
ESS.21	NORMAS DE USO (2). NORMAS UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA	0	
07	PROCESO CONSTRUCTIVO		
ESS.22	PROCESO CONSTRUCTIVO (1)	REV. 0	ACTUA.
ESS.23	PROCESO CONSTRUCTIVO (2)	0	
ESS.24	PROCESO CONSTRUCTIVO (3)	0	
08	RIESGOS ESPECIALES		
ESS.25	RIESGOS ESPECIALES	REV. 0	ACTUA.
09	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO		
ESS.26	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA OBRA. FASES (1)	REV. 0	ACTUA.
ESS.27	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA OBRA. FASES (2)	0	
ESS.28	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA OBRA. FASES (3)	0	
ESS.29	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA OBRA. FASES (4)	0	
10	RUTAS DE EVACUACIÓN		
ESS.30	RUTAS DE EVACUACIÓN (1)	REV. 0	ACTUA.
ESS.31	RUTAS DE EVACUACIÓN (2)	0	

REV. ☐ N REVISIÓN EN VIGOR

ACTUA. ☒ X PLANO ACTUALIZADO EN LA ÚLTIMA REVISIÓN

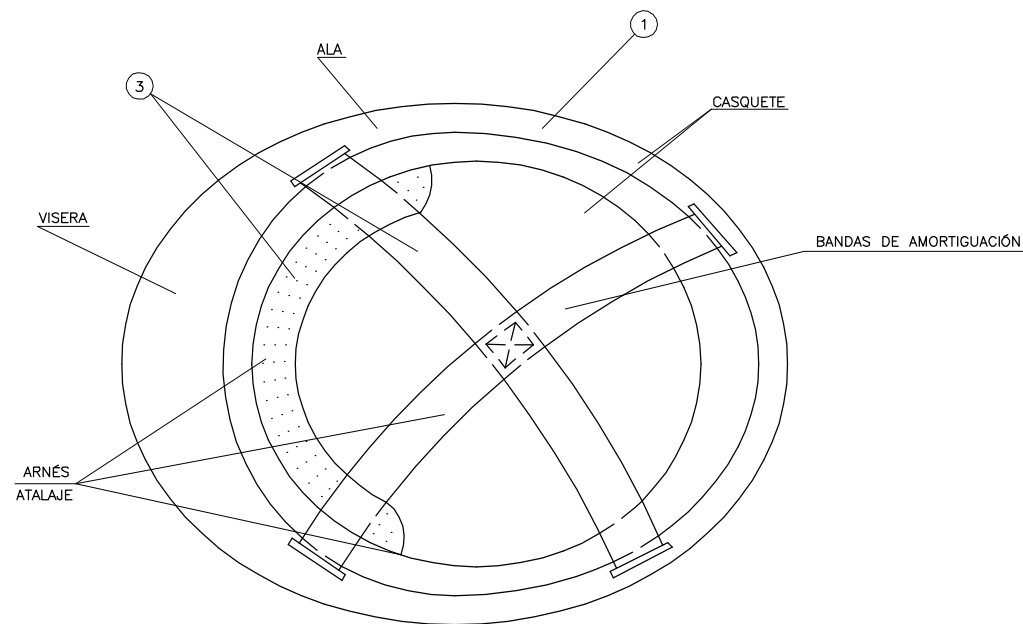
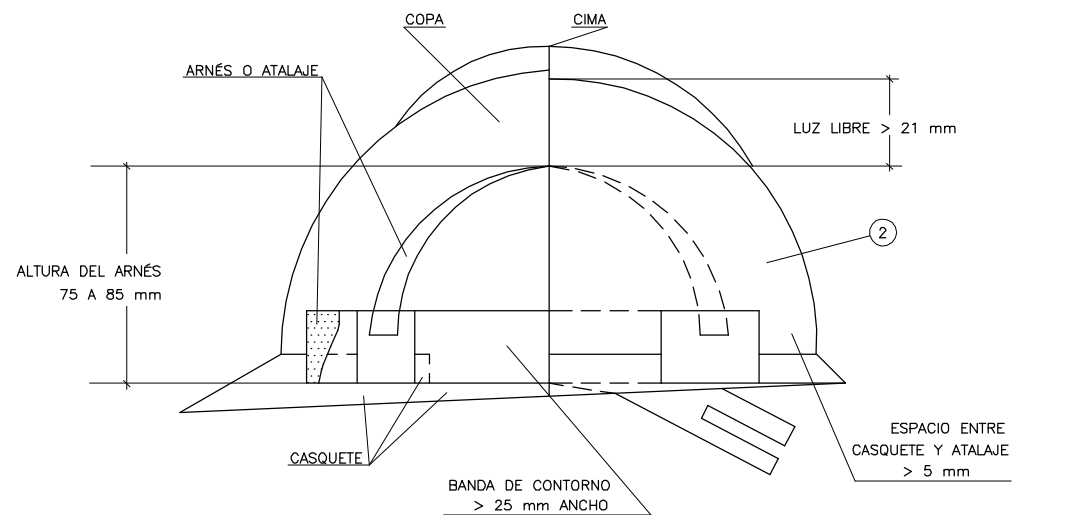


(*) NOTA: SEÑALIZACIÓN ACCESOS

ES OBLIGATORIO SEGUIR LAS NORMAS DE SEGURIDAD

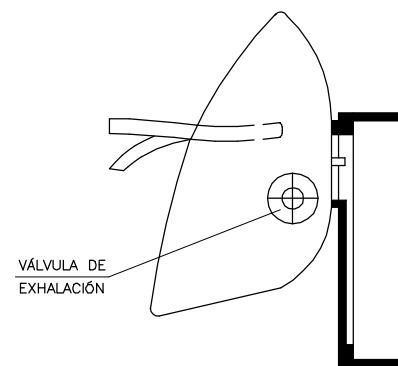
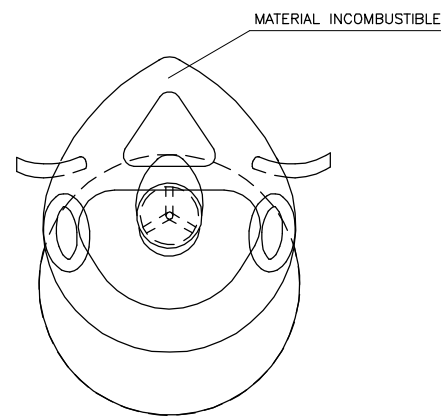
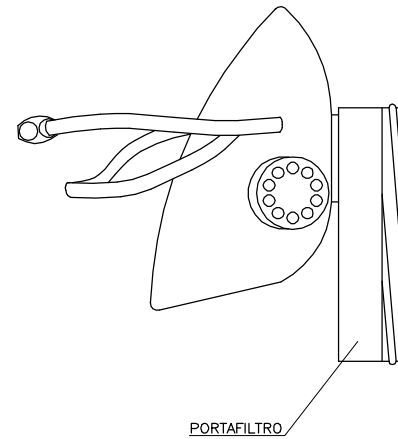
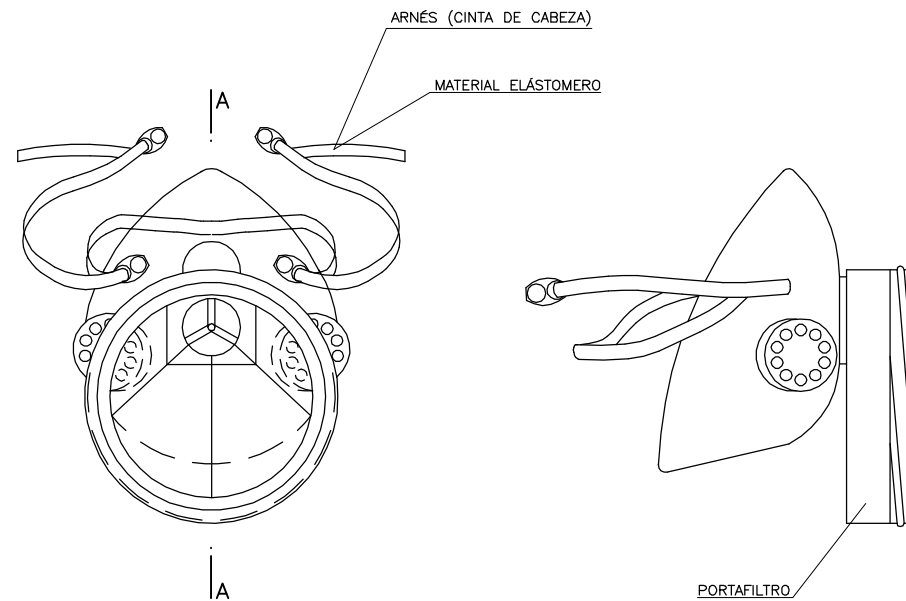


PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA



1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

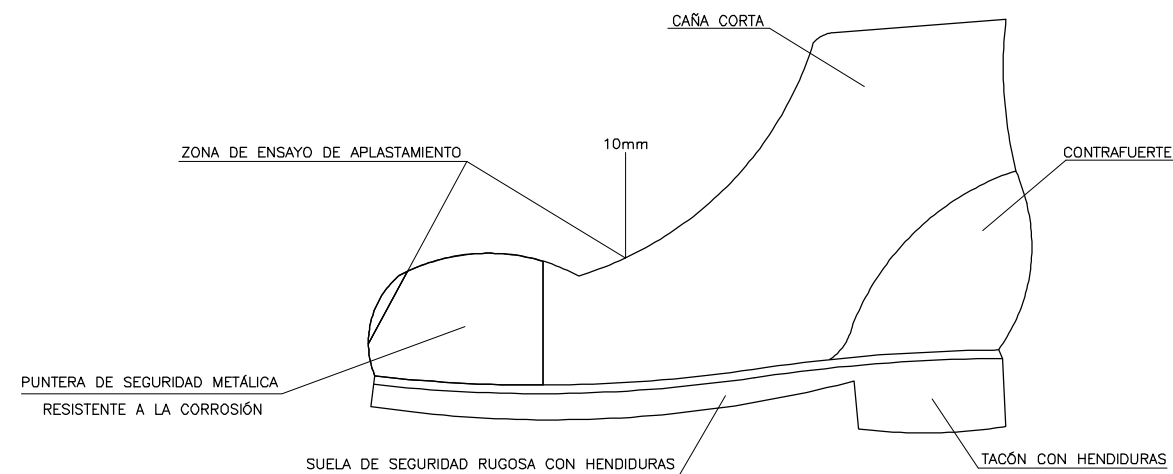
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



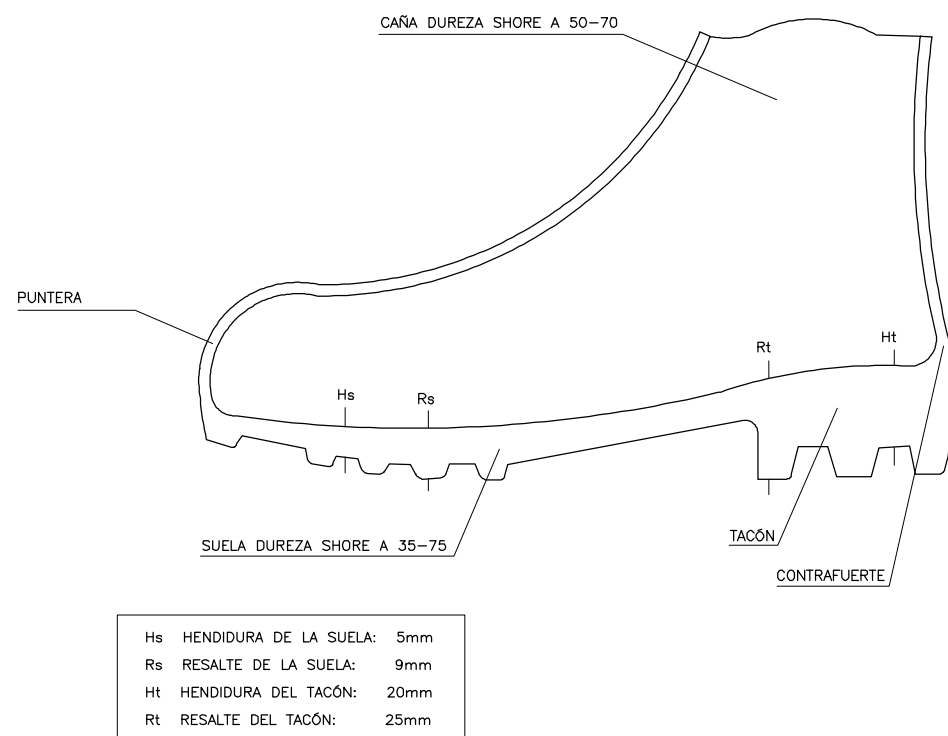
SECCIÓN A-A

MASCARILLA ANTIPOLVO

NOTA:
TODOS LOS EPI'S DEBERÁN LLEVAR MARCADO "CE".



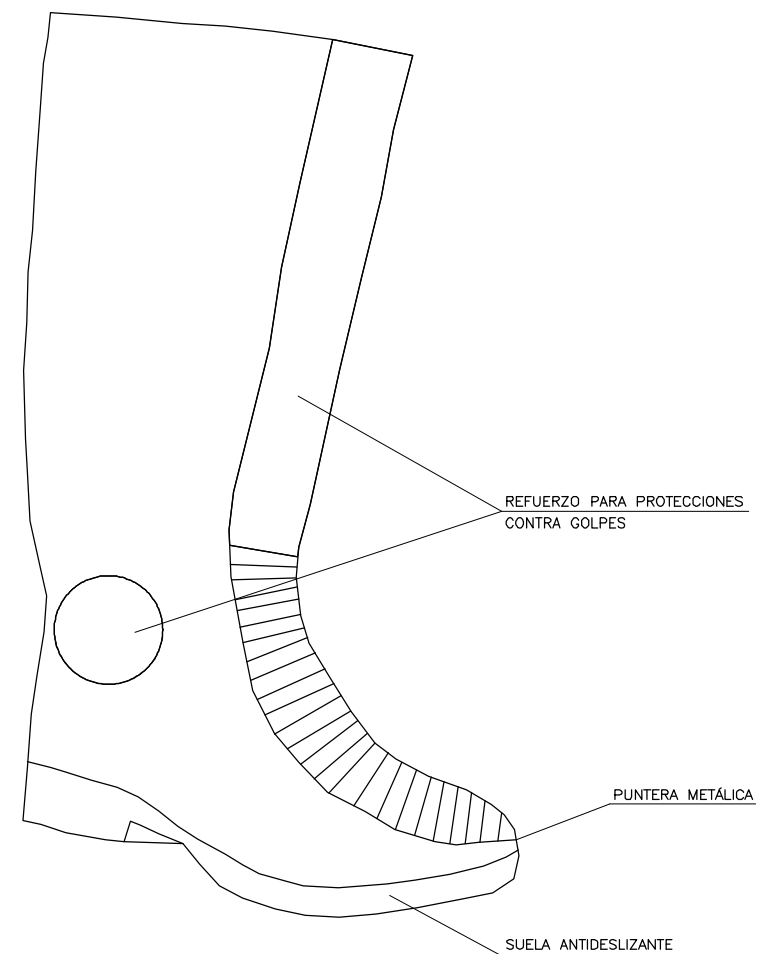
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



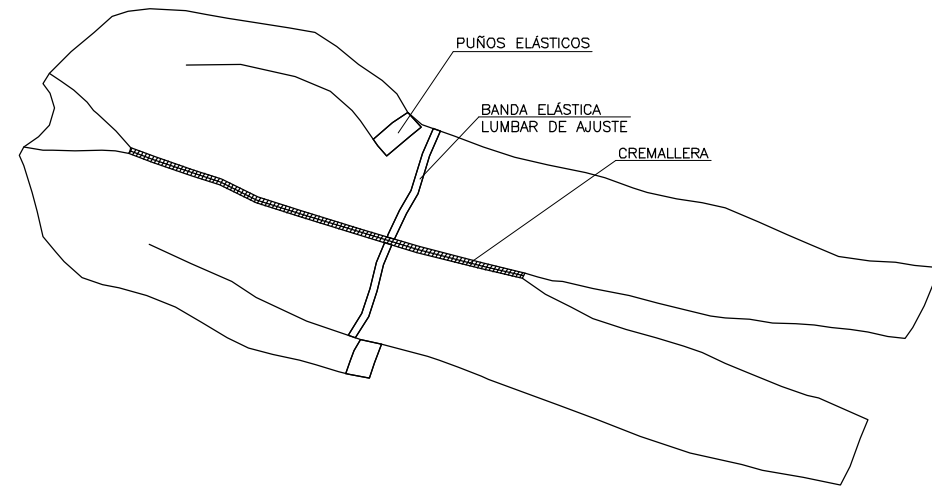
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



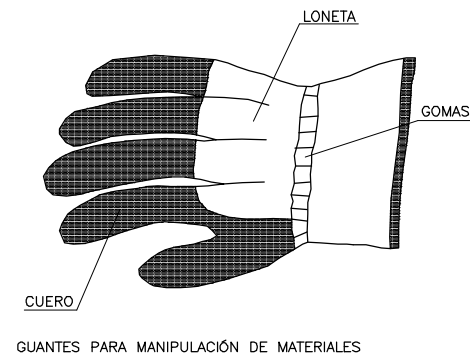
CHALECO REFLECTANTE



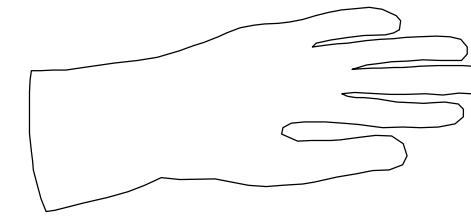
BOTA GOMA SEGURIDAD ANTIDESLIZANTE



MONO DE TRABAJO

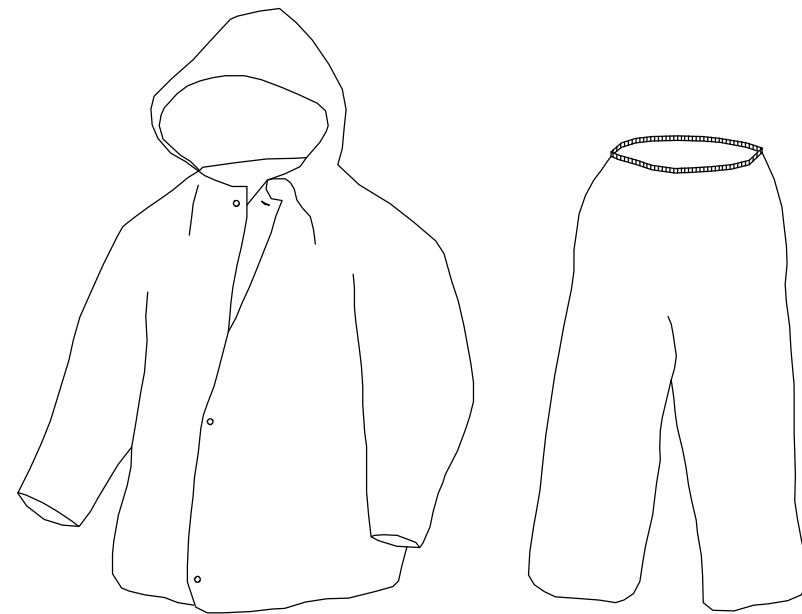


GUANTES



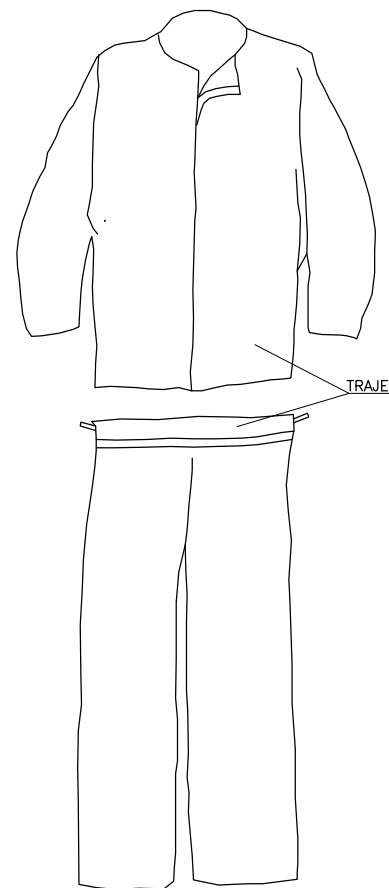
GUANTES AISLANTES DE ELECTRICIDAD CLASE III

- PARA TRABAJOS ELECTRICOS EN UTILIZACIÓN DIRECTA SOBRE INSTALACIONES DE HASTA 5.000 V

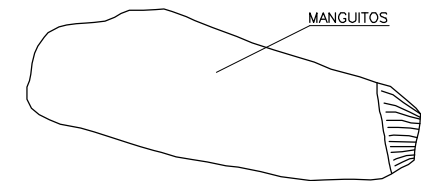


TRAJE IMPERMEABLE

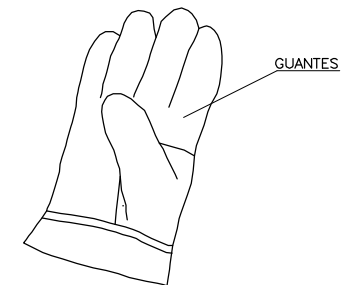
- PARA TRABAJOS EN LLUVIA
- TERMOSELLADO



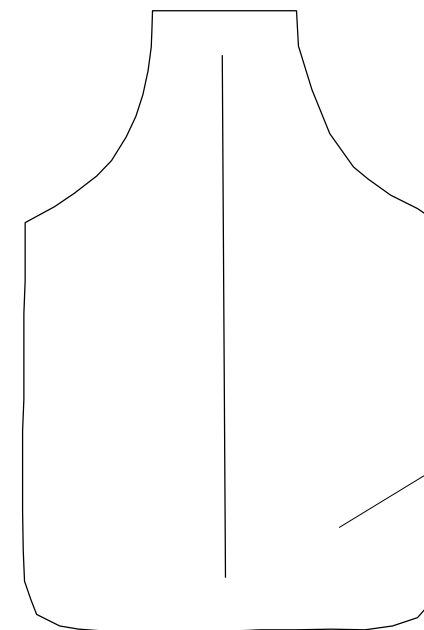
TRAJE SOLDADOR



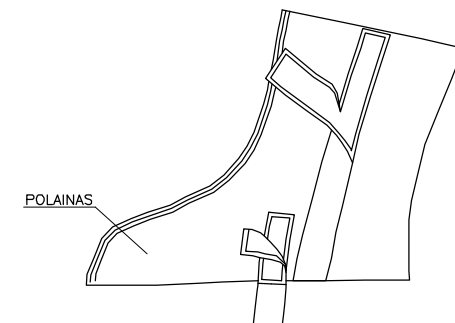
MANGUITOS



GUANTES

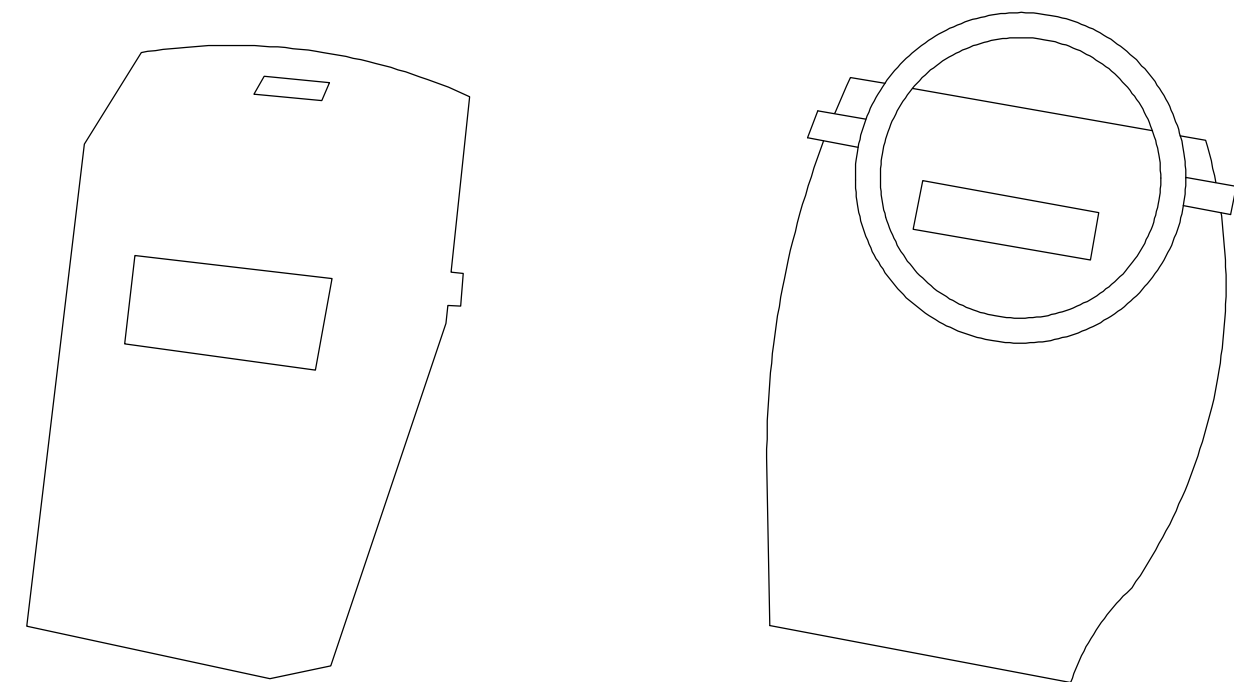
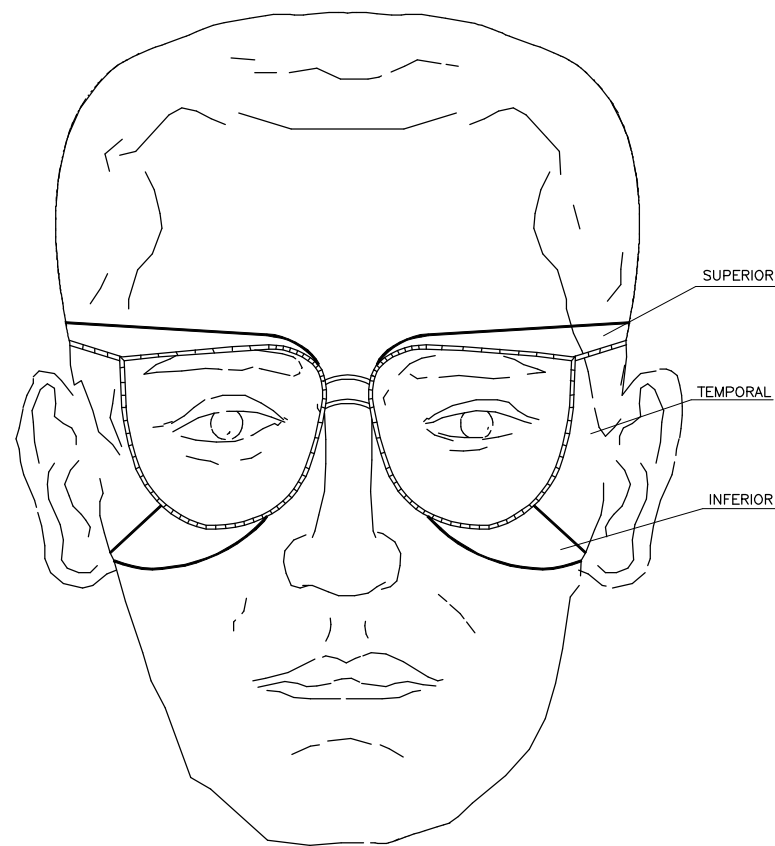


MANDIL

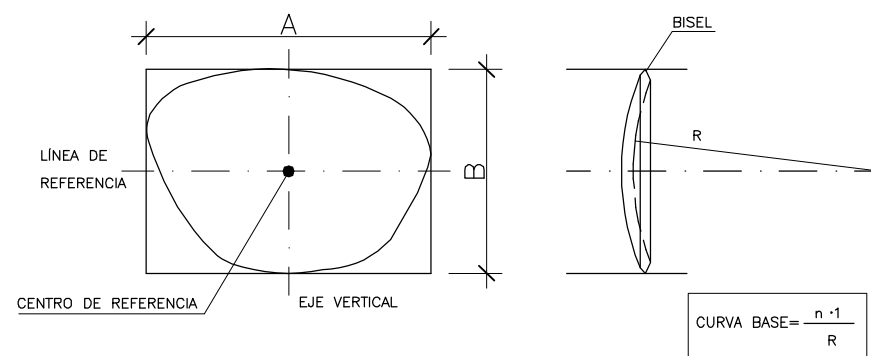


POLAINAS

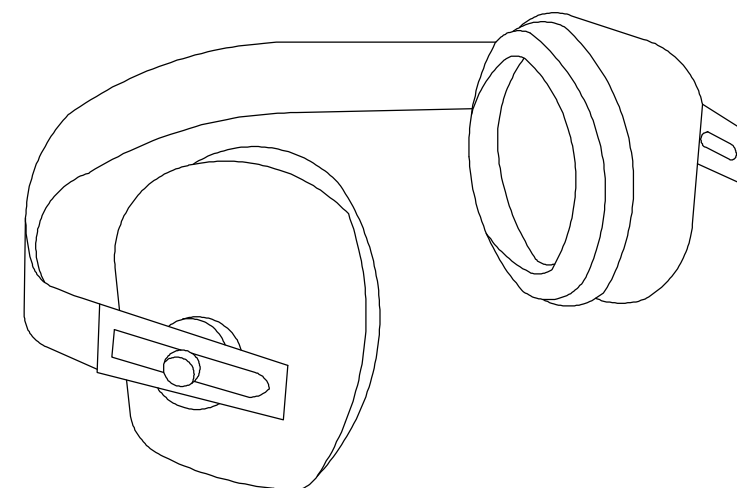
NOTA:
TODOS LOS EPI'S DEBERÁN LLEVAR MARCADO "CE".



PROTECTOR PANTALLA SOLDADOR

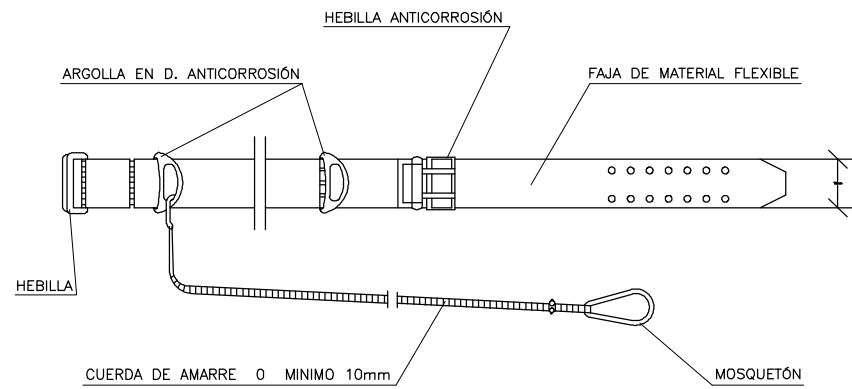


PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)

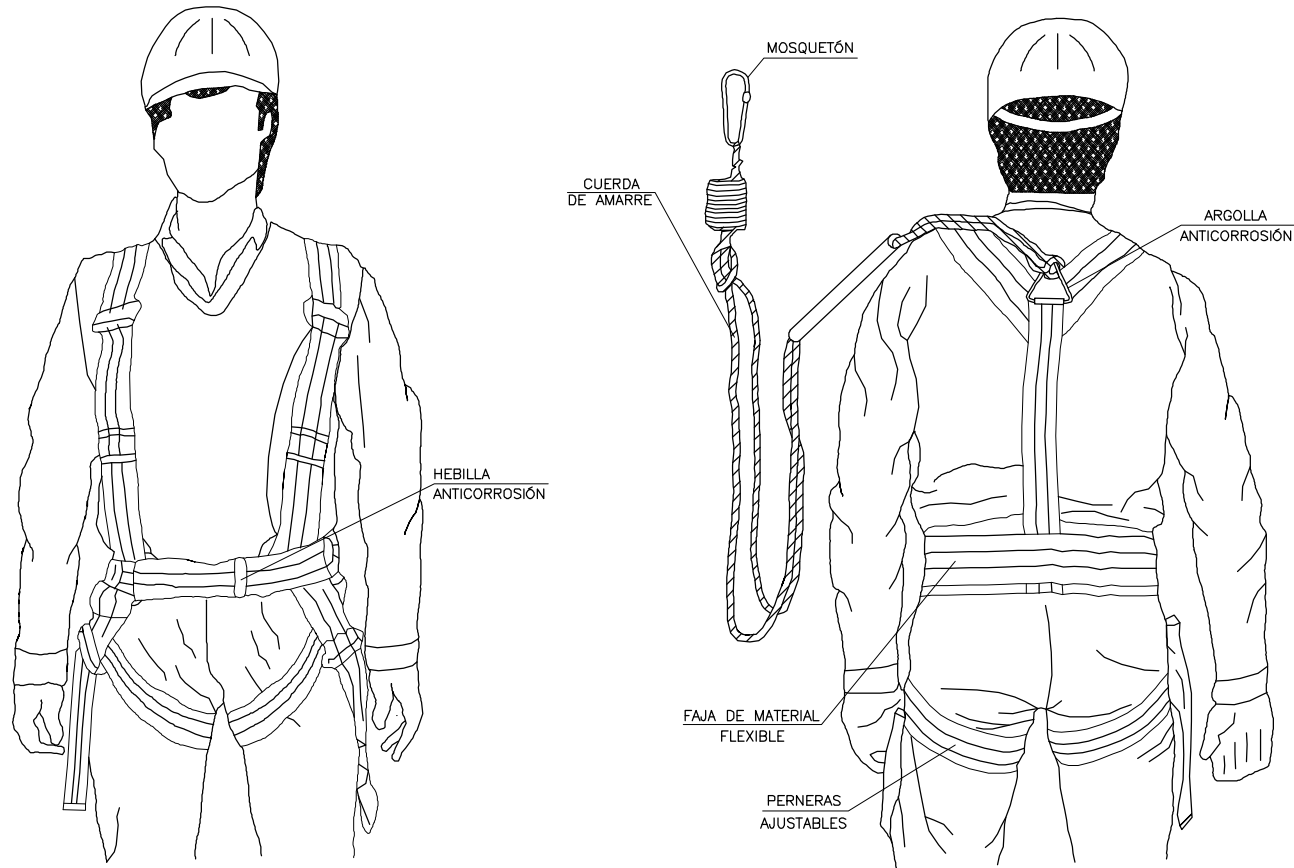


PROTECTOR AUDITIVO

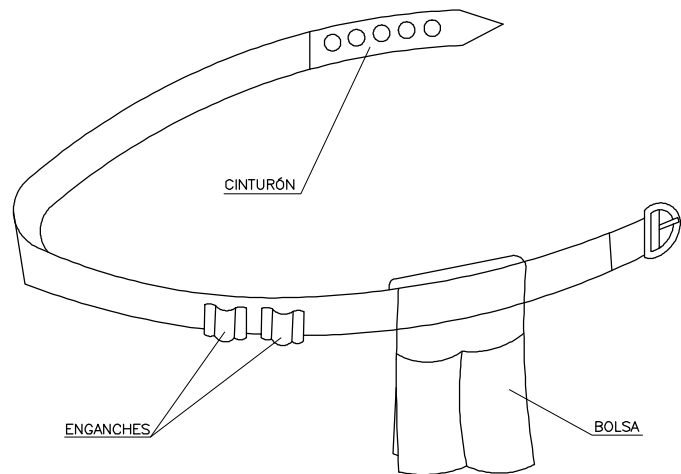
NOTA:
TODOS LOS EPI'S DEBERÁN LLEVAR MARCADO "CE".



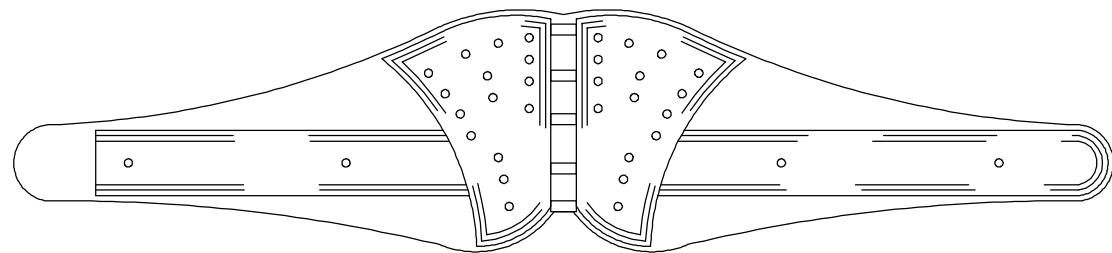
CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A, TIPO 2.



CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE C

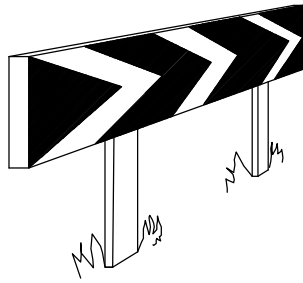


CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS

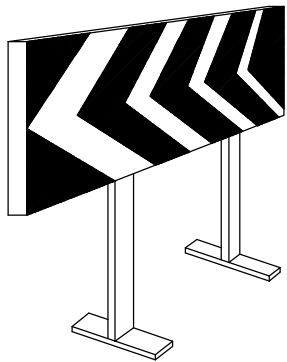


FAJA ANTIVIBRATORIA

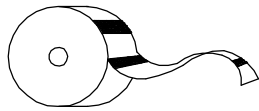
NOTA:
TODOS LOS EPI'S DEBERÁN LLEVAR MARCADO "CE".



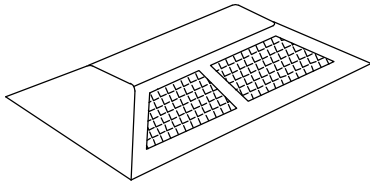
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



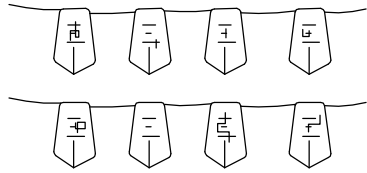
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



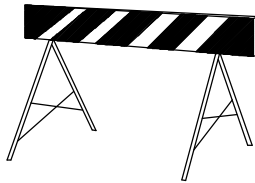
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



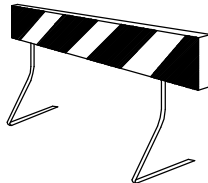
CAPTAFARO HORIZONTAL
"OJOS DE GATO"



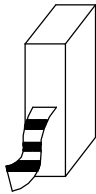
CORDON BALIZAMIENTO



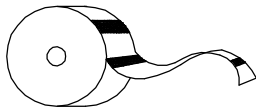
VALLA DE OBRA MODELO 2



VALLA DE OBRA MODELO 1



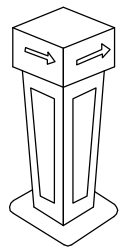
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



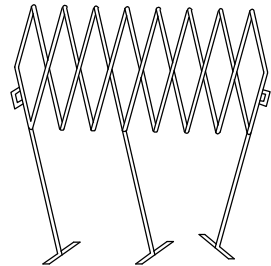
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



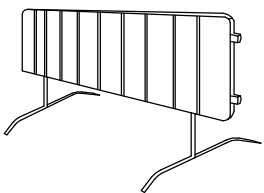
LAMPARA AUTONOMA FIJA
INTERMITENTE



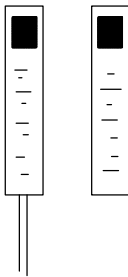
HITO LUMINOSO



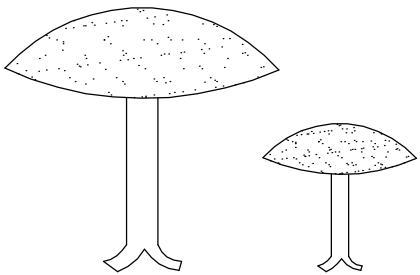
VALLA EXTENSIBLE



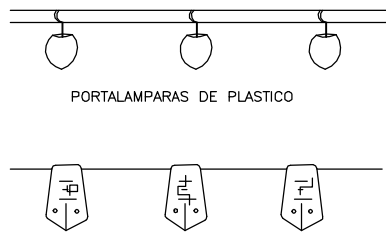
VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES



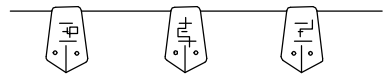
HITOS DE PVC



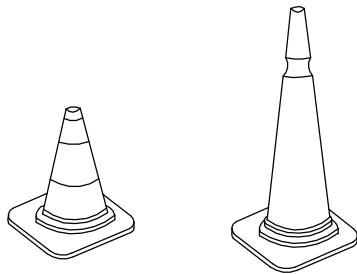
CLAVOS DE DESACELERACION



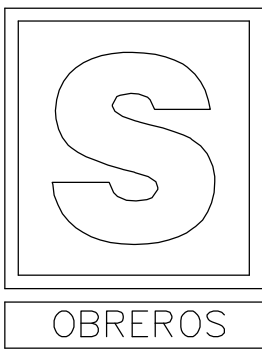
PORTALAMPARAS DE PLASTICO



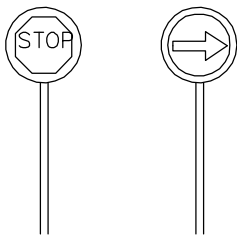
CORDON BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLEXIVO



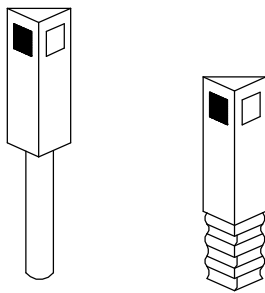
CONOS



— LLEVARA LA LEYENDA INDICADORA DE:
OBREROS EN VIA

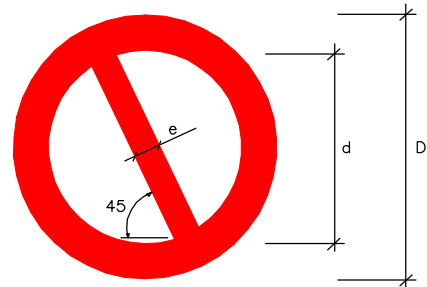


PALETAS MANUALES
DE SEÑ



HITOS CAPTAFAROS PARA
SEÑ
AUTOPISTAS EN POLIETILENO

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

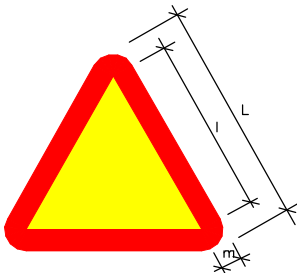
(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO.



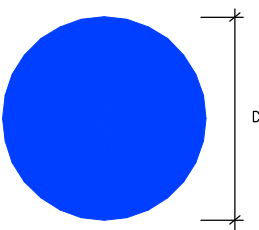
COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)	
D	
594	
420	
297	
210	
148	
105	

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEGUN R.D. 485/1.997 DE 14 DE ABRIL
SOBRE DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA
DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD
EN EL TRABAJO

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

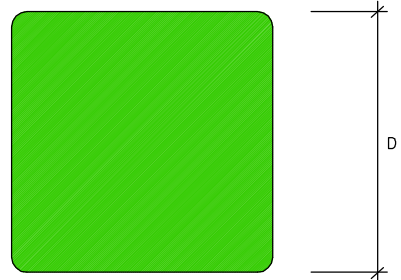
SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALavera Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEJ)(=UNE 20-557/1)

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

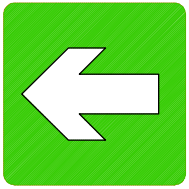
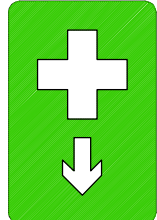
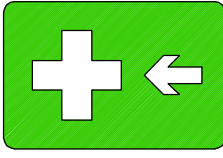
SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL	(2)	(2)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.

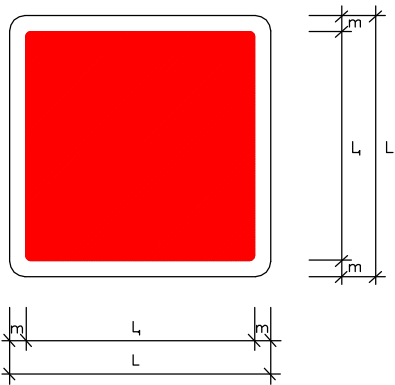


COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

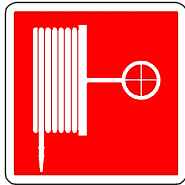
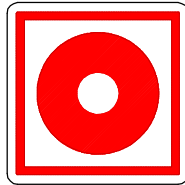
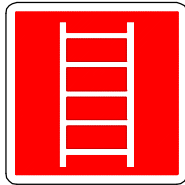
SEÑAL	 ⁽¹⁾	 ⁽¹⁾	 ⁽³⁾	 ⁽³⁾
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACIÓN GENERAL DE DIRECCIÓN HACIA...	LOCALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCIÓN HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRÁFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCIÓN	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACIÓN	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCIÓN

NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRÁFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑALES DE SALVAMENTO, VÍAS DE EVACUACIÓN EQUIPOS DE EXTINCIÓN.



COLOR DE FONDO: ROJO
SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO
REBORDE: BLANCO

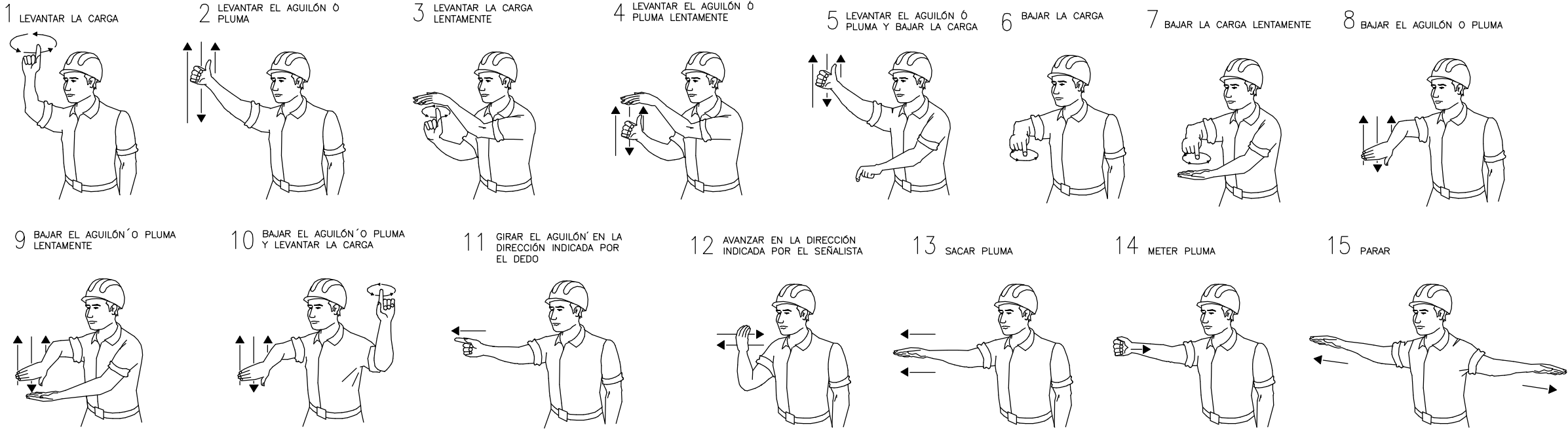
SEÑAL	 ⁽³⁾	 ⁽³⁾	 ⁽³⁾	 ⁽³⁾	 ⁽³⁾
Nº	B-4-5	B-4-6	B-4-7	B-4-8	B-4-9
REFERENCIA	EXTINTOR	TELÉFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS
CONTENIDO GRÁFICO	EXTINTOR	TELÉFONO	MANGUERA	PULSADOR	ESCALERA

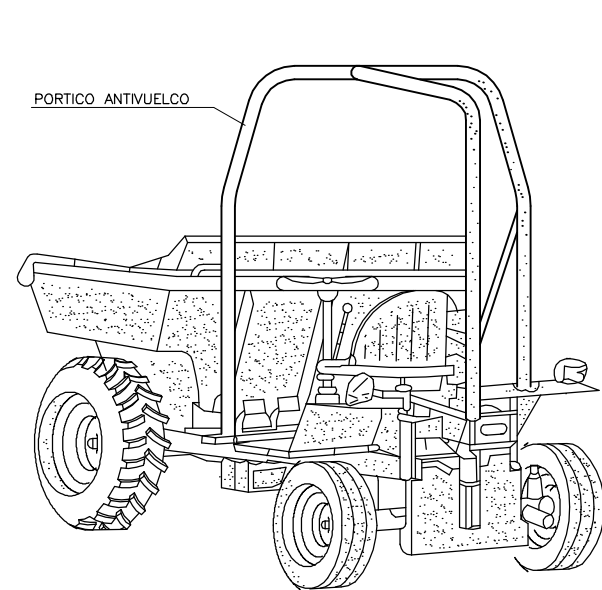
DIMENSIONES EN mm.		
L	L _i	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

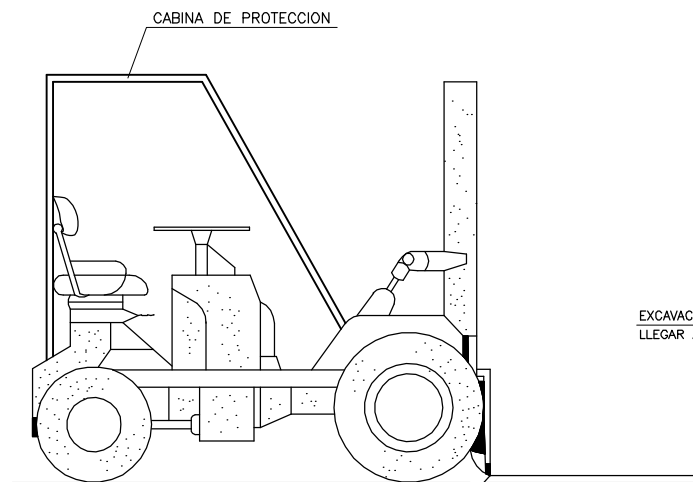
CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.



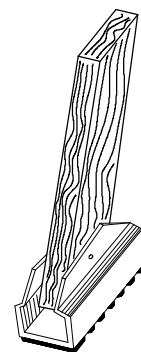
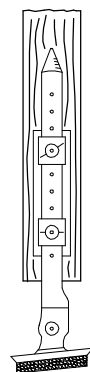
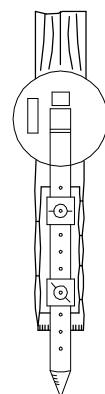


DUMPER

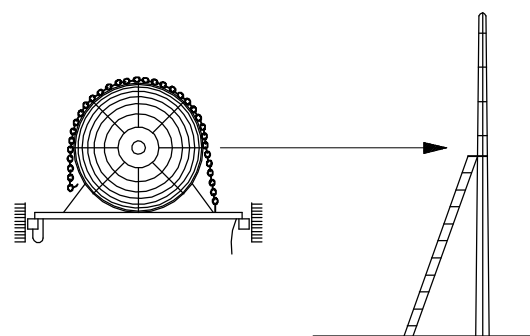
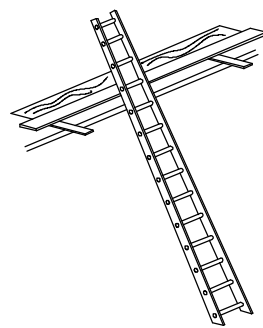
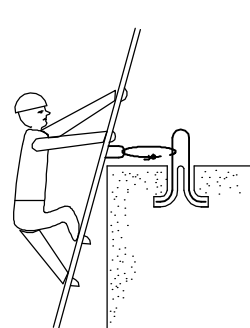


CARRETILLA PORTAPALES

ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR, DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO



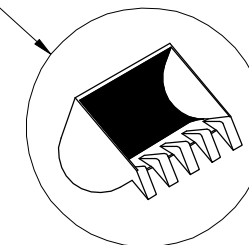
MECANISMOS ANTIDESLIZANTES EN ESCALERAS



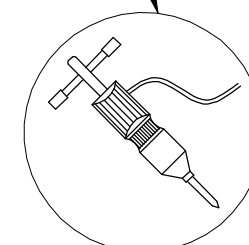
SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR

PROTECCIÓN DE INSTALACIONES ENTERRADAS

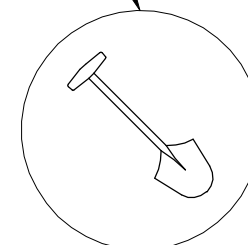
EXCAVACIÓN CON MÁQUINA HASTA LLEGAR A 1,00 m. SOBRE LA TUBERÍA



CON MARTILLO PERFORADOR HASTA 3,00 m. SOBRE LA TUBERÍA



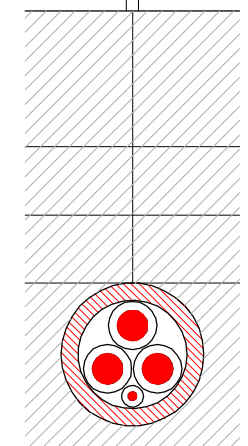
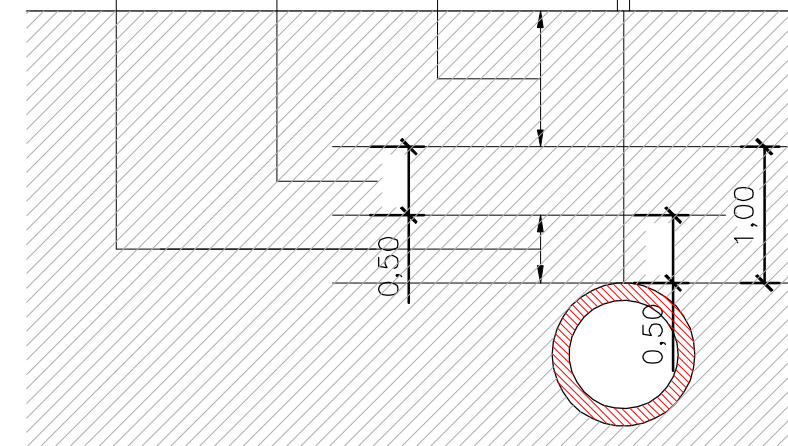
EXCAVACIÓN MANUAL

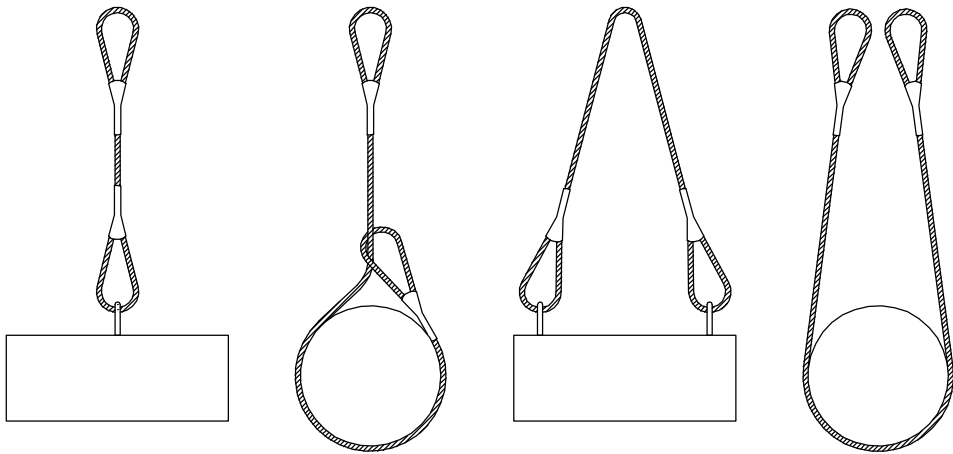


DISTANCIAS MÁXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD.

PELIGRO CABLES CON TENSIÓN

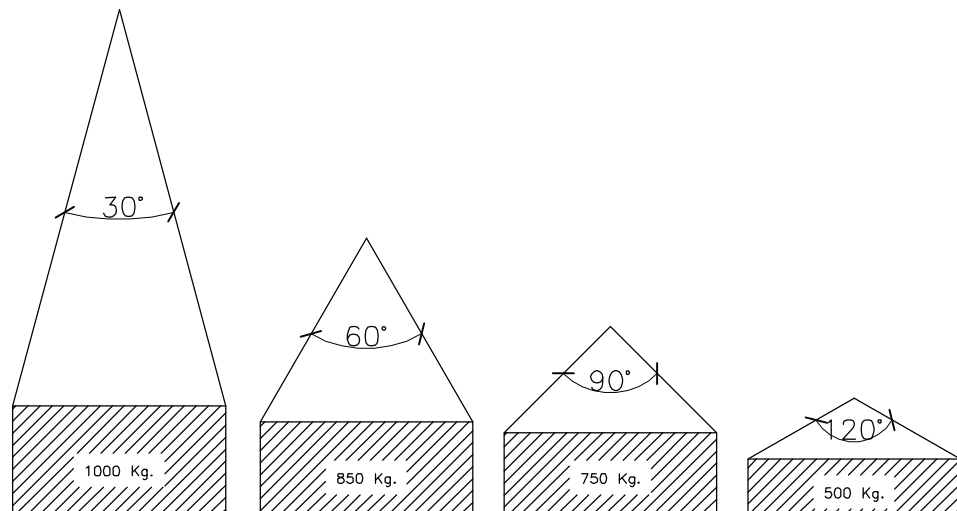
PELIGRO CABLES CON TENSIÓN





NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.

FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:



La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del ángulo formado por los ramales de la misma. A mayor ángulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA	
Ángulo	Carga en Kg.
30°	1000
60°	850
90°	750
120°	500

CUADRO DE EJEMPLO, SUPONIENDO QUE UNA ESLINGA SEA CAPAZ DE SOPORTAR UN PESO DE 1000 Kg. FORMANDO SUS RAMALES UN ÁNGULO DE 30°

ÁNGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA

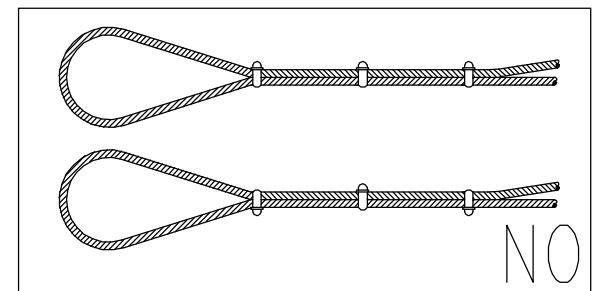
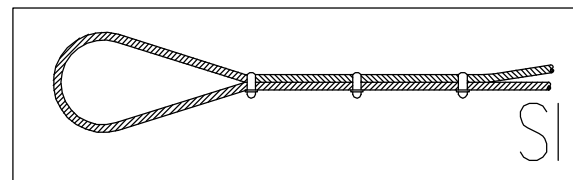
El número de perrillos y la separación entre los mismos depende del diámetro del cable a utilizar. Una orientación la da la tabla siguiente:

DIÁMETRO DEL CABLE(mm)	N° DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diámetros
de 12 a 20	4	6 diámetros
de 20 a 25	5	6 diámetros
de 25 a 35	6	6 diámetros

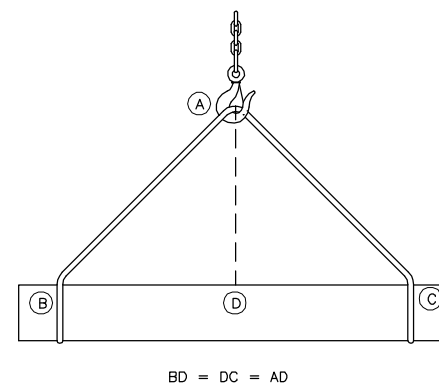
Normas a tener en cuenta:

Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las más empleadas para los trabajos normales en obra. Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo. Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes. Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

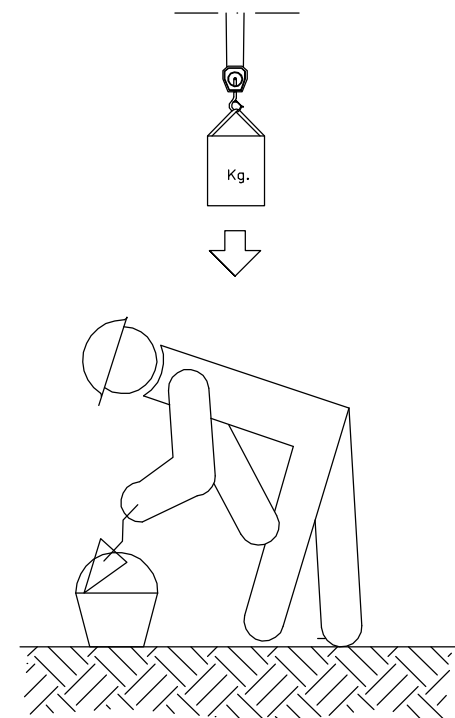
Forma correcta de construcción de una Gaza:



GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

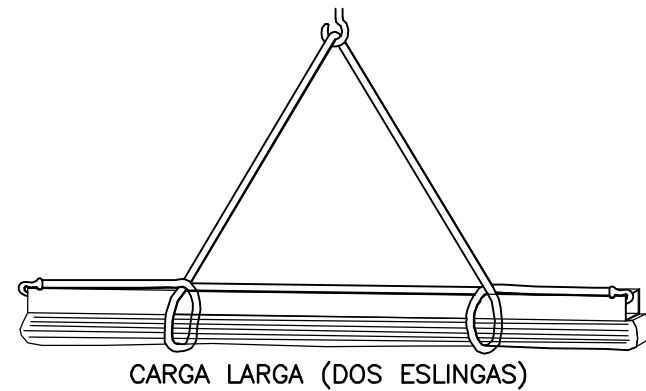


NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO MAYOR DE 90° Y LA CARGA SIEMPRE IRÁ CENTRADA.

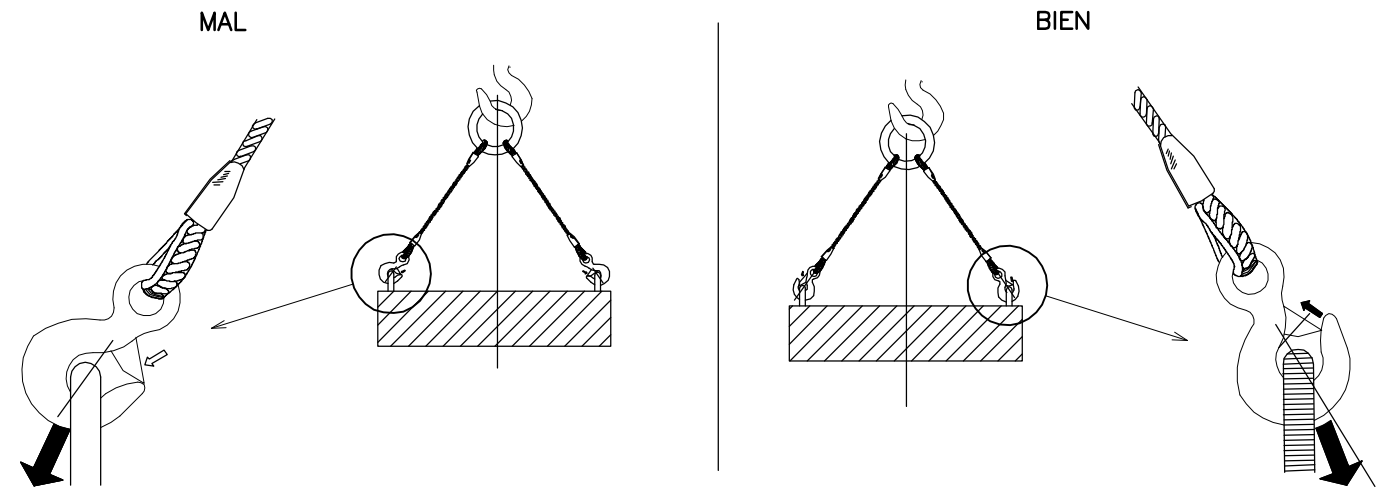


LAS CARGAS NO SE TRANSPORTARÁN POR ENCIMA DE LUGARES EN DÓNDE ESTÉN LOS TRABAJADORES. LOS TRABAJADORES NO DEBERÁN PERMANECER EN LA VERTICAL DE LAS CARGAS

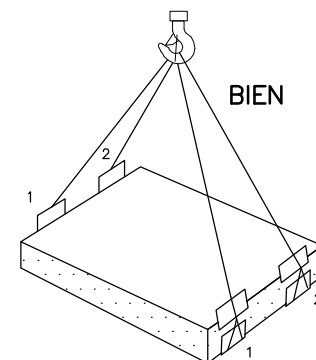
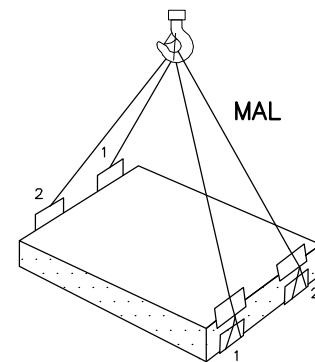
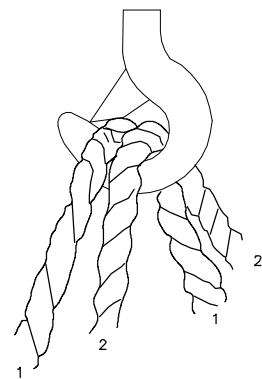
PRECAUCIONES DE LOS TRABAJADORES



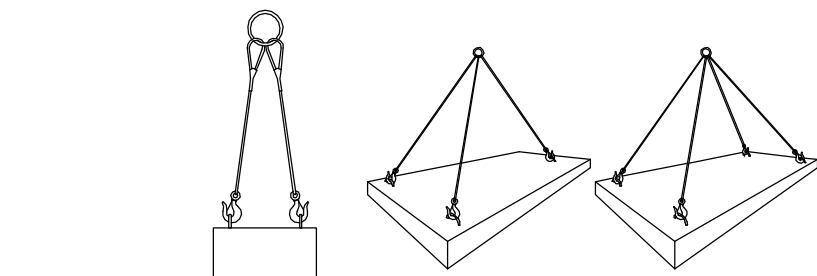
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



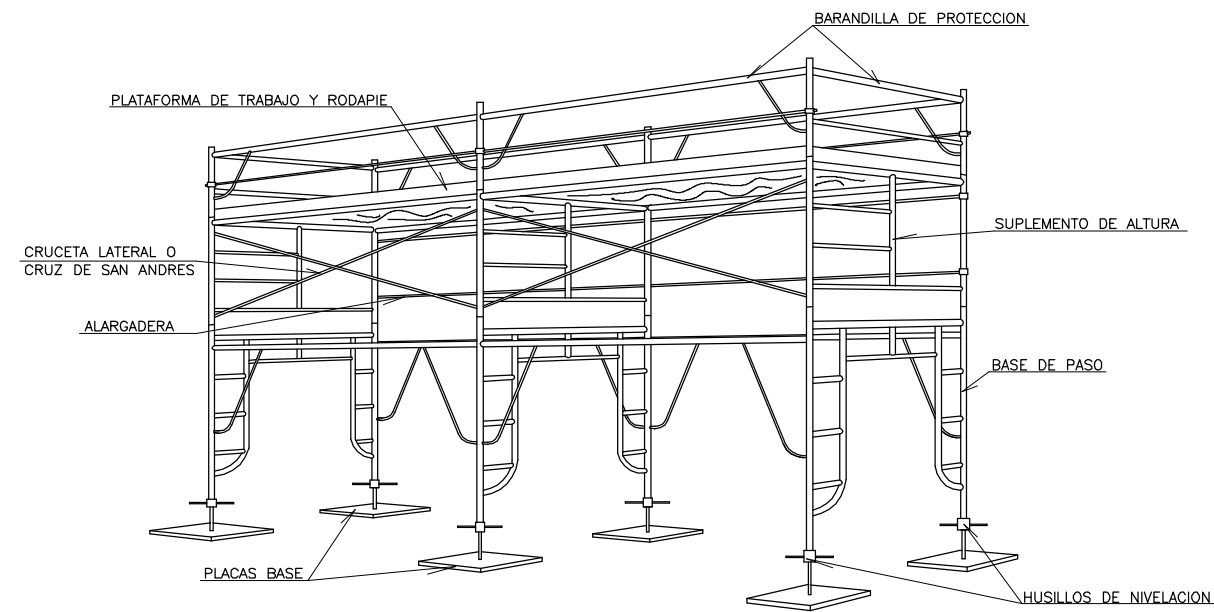
GANCHO CON OJAL (ABERTURA HACIA EL EXTERIOR DE LA CARGA)



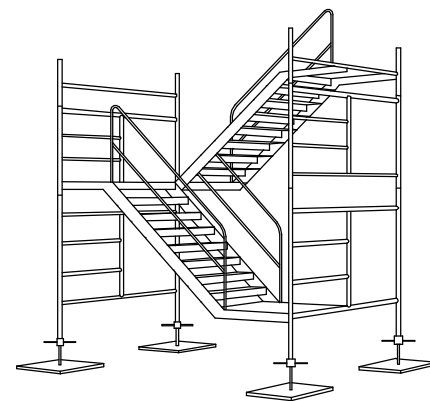
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



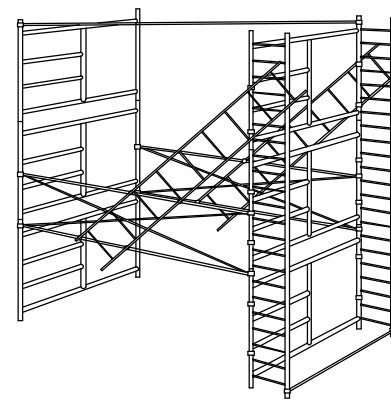
CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)



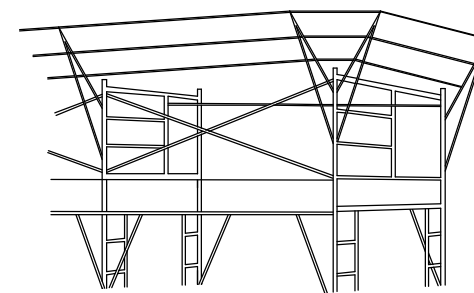
ANDAMIOS METALICOS TUBULARES CONJUNTO



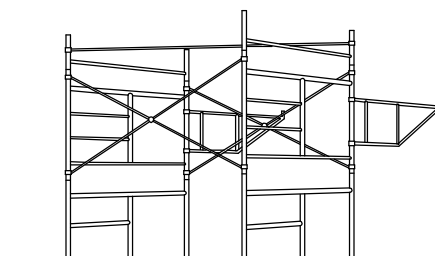
ESCALERA INTERIOR



VIGA PARALELA



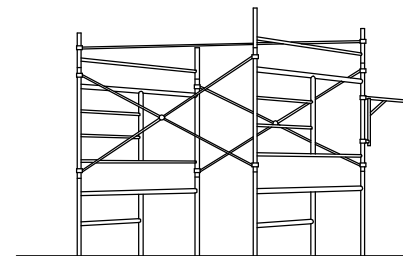
VISERA DE PROTECCION



SUPLEMENTO PARA SALVAR VOLADIZOS

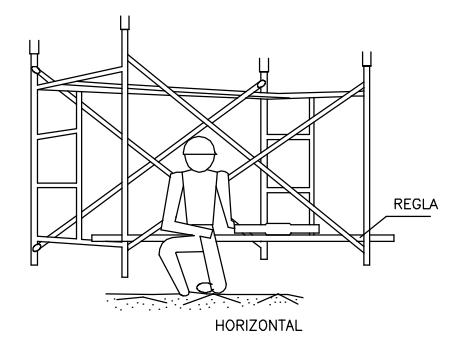
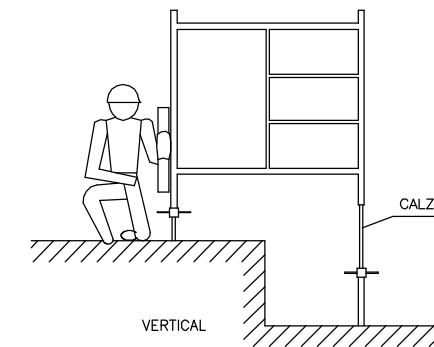
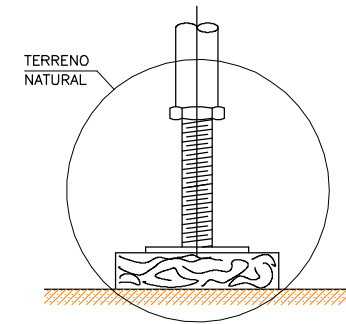
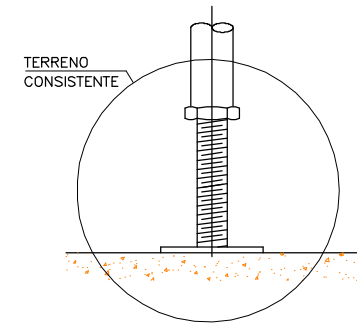
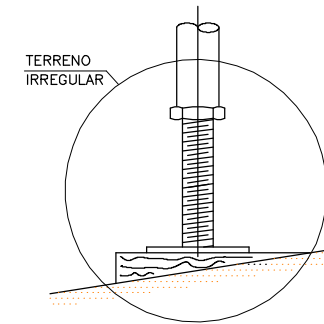


RUEDA GIRATORIA

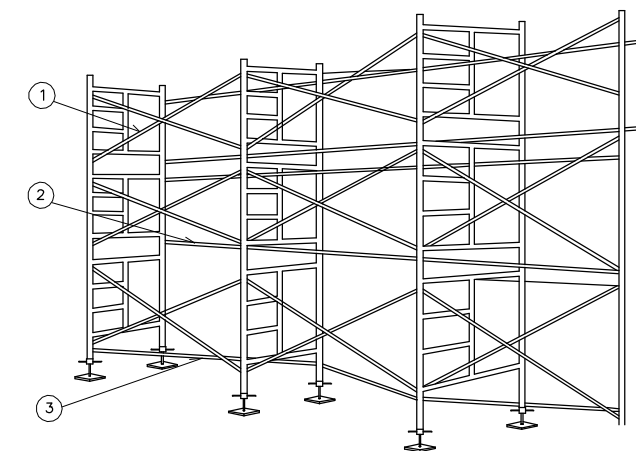


GARRUCHA

ARRANQUE

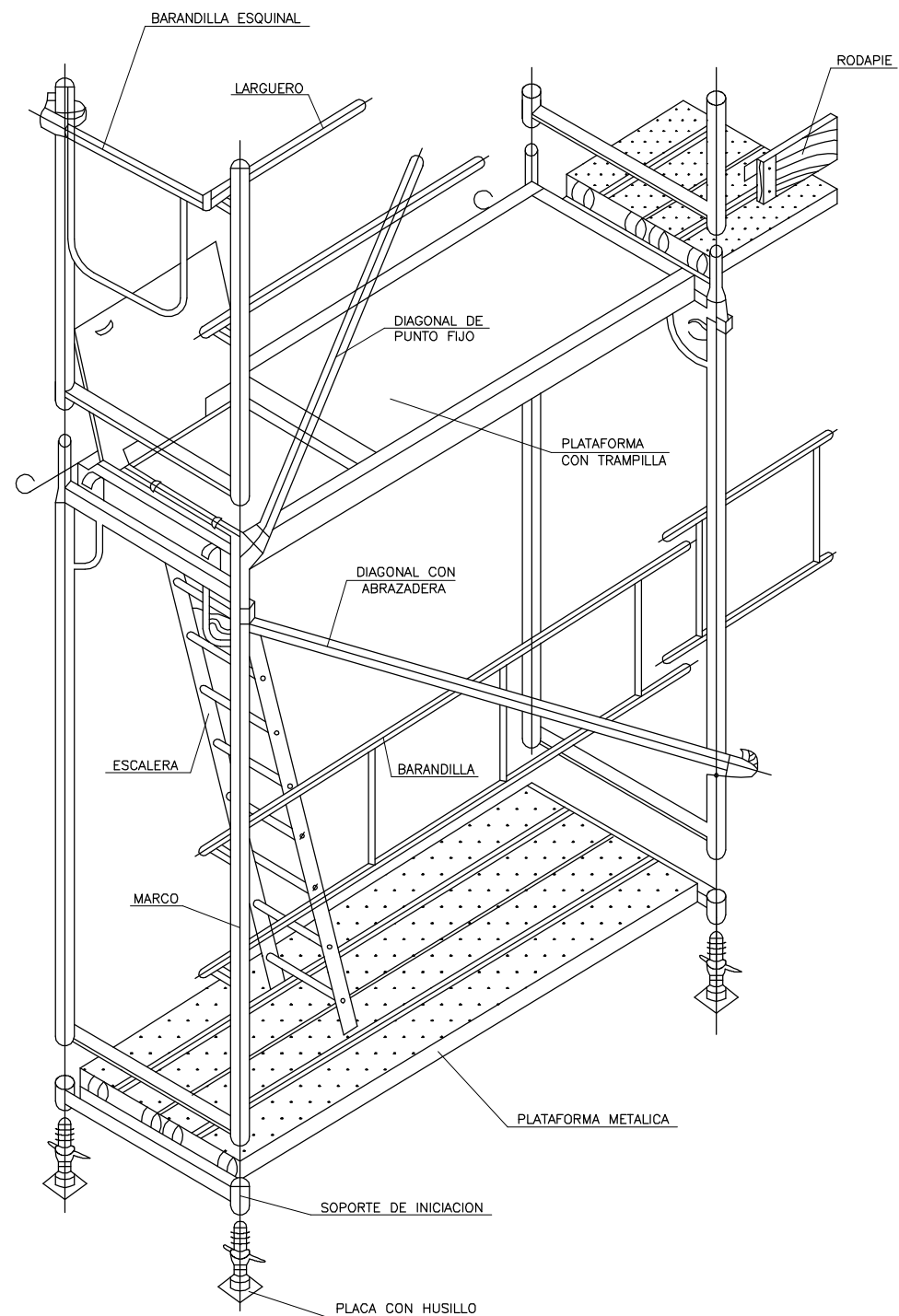


NIVELACION

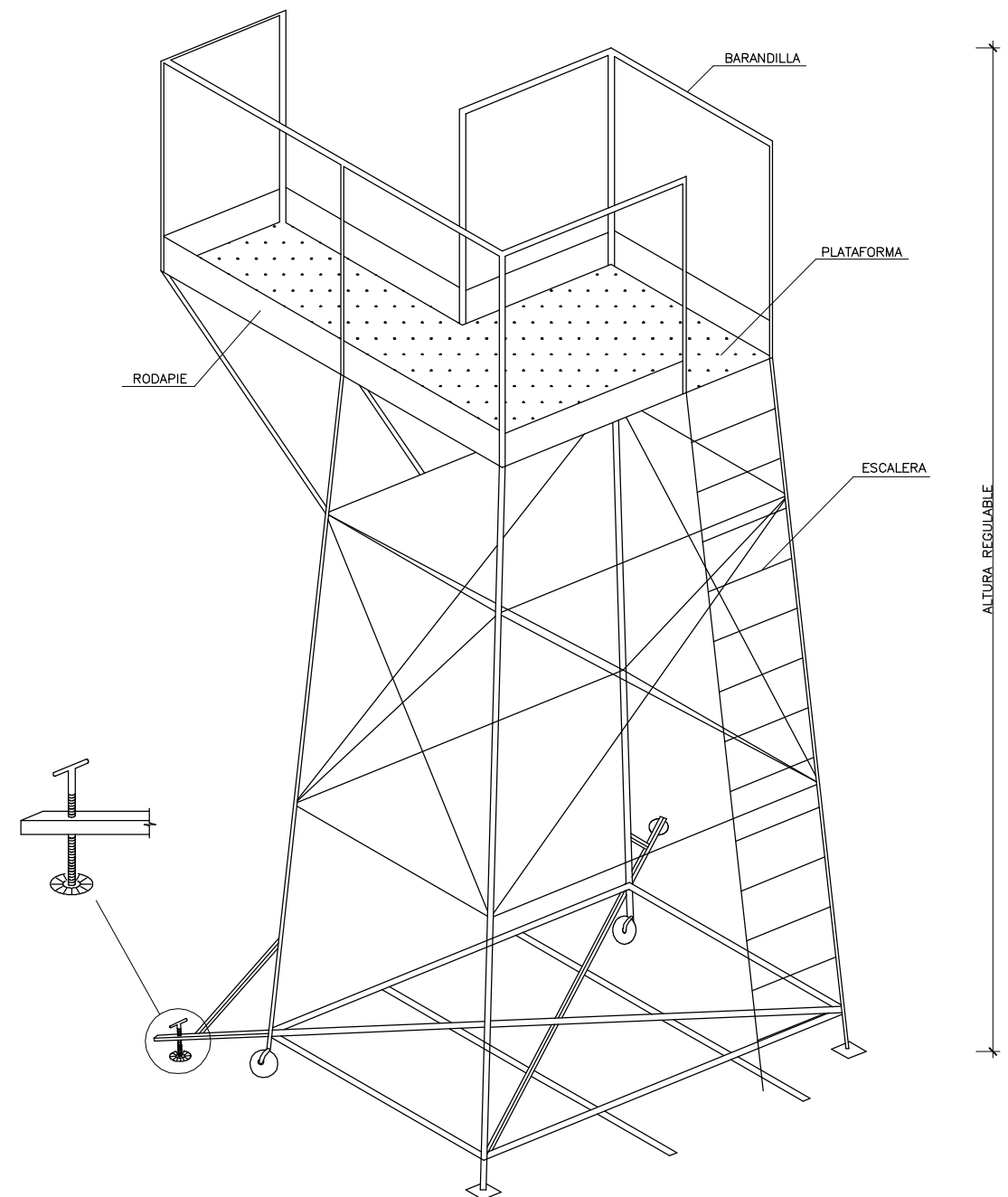


ARRIOSTRAMIENTO

- 1.- CRUZ DE SAN ANDRES
- 2.- TUBO DE EXTREMOS APLASTADOS (ALARGADERA)
- 3.- DIAGONALES (CADA 5 m. DE ALTURA)



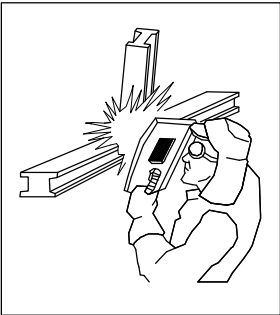
ANDAMIO TUBULAR. COMPONENTES



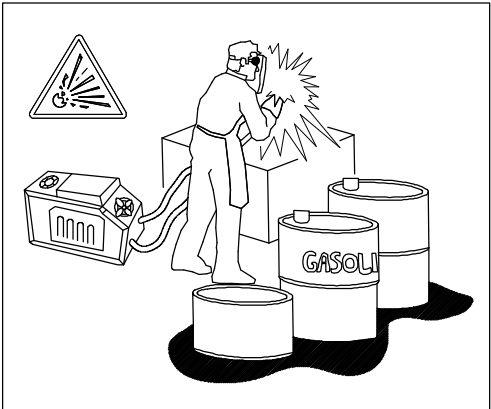
TORRETA PARA HORMIGONADO DE PILARES



- USO DE MATERIAL DE PROTECCIÓN PERSONAL:
- PANTALLA DE MANO O DE CABEZA
 - GAFAS DE PROTECCIÓN CONTRA PROYECCIONES
 - MANDIL
 - GUANTES
 - POLAINAS



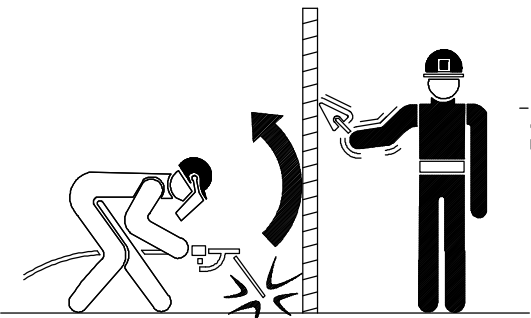
- SI SE TRABAJA POR ENCIMA DE LA CABEZA ES NECESARIO PROTEGER, ADEMÁS DE ÉSTA EL CUELLO Y OTRAS PARTES QUE PUEDAN QUEDAR EXPUESTAS A LAS PARTÍCULAS INCANDESCENTES



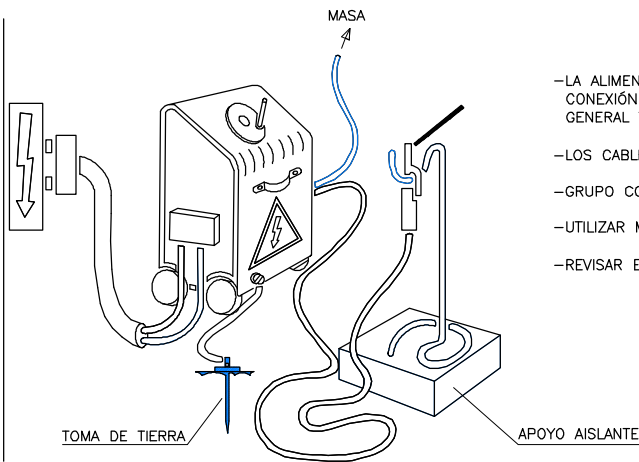
- PROHIBIDO SOLDAR CERCA DE RECIPIENTES QUE CONTENGAN O HAYAN CONTENIDO PRODUCTOS INFLAMABLES. SE PUEDE PROVOCAR UNA EXPLOSIÓN.
- VIGILAR DÓNDE CAEN LAS CHISPAS O MATERIAL FUNDIDO. CUANDO SEA NECESARIO SOLDAR POR ENCIMA DE MATERIAL COMBUSTIBLE SE PROTEGERÁ CON UNA LONA IGNÍFUGA.



- AISLAMIENTO DEL PUESTO DE SOLDADURA:
- CUANDO EL PUESTO ES FIJO, SE PROTEGERÁ POR UNA CORTINA INCANDESCENTE.
 - EXTRACCIÓN DE HUMO.
 - SE DISPONDRÁ DE UN EXTINTOR CERCA DE LA CABINA DE SOLDADURA.

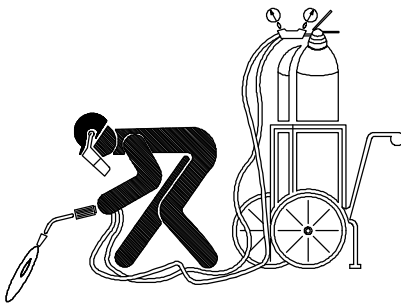


- EVITAR LA EXPOSICIÓN A RADIACIONES DE CUALQUIER OPERARIO QUE NO DISPONGA DE LAS ADECUADAS PROTECCIONES.

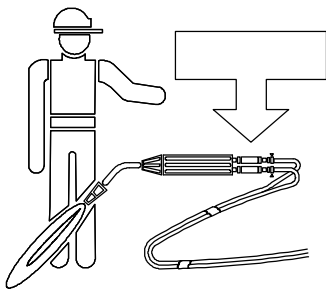


- LA ALIMENTACIÓN SE REALIZARÁ MEDIANTE CONEXIÓN A TRAVÉS DEL CUADRO ELÉCTRICO GENERAL Y SUS PROTECCIONES.
- LOS CABLES SERÁN DE IGUAL SECCIÓN.
- GRUPO CONECTADO A TOMA DE TIERRA.
- UTILIZAR MANGUERAS EN BUEN ESTADO.
- REVISAR EL EQUIPO.

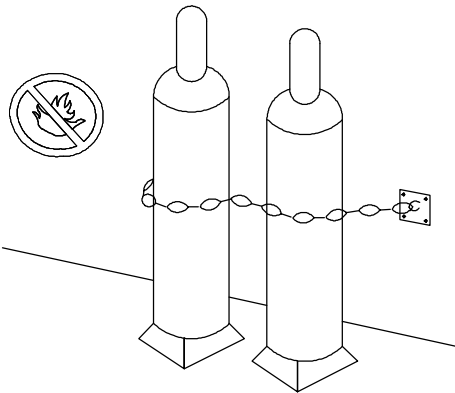
SOLDADURA ELÉCTRICA



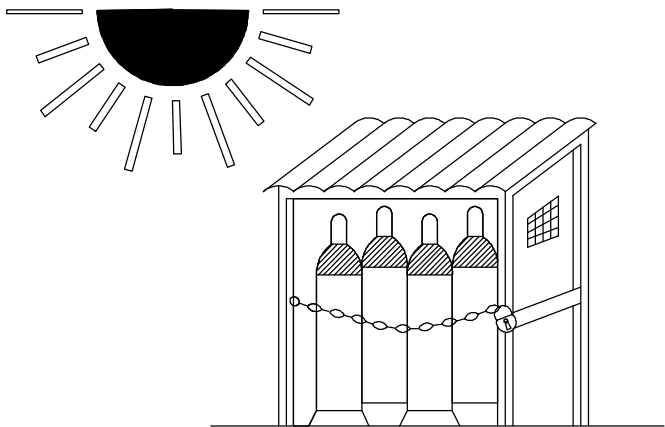
- LAS BOTELLAS DE ACETILENO Y OXÍGENO SIEMPRE SE UTILIZARÁN EN POSICIÓN VERTICAL.
- SE ASEGURARÁN CONTRA CAÍDAS Y GOLPES.



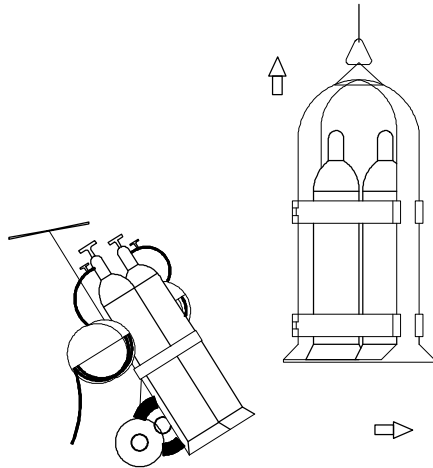
- PARA EVITAR RETROCESOS, ES PRECISO QUE EL EQUIPO VAYA PROVISTO DE VÁLVULAS ANTIRRETORNO DE LLAMAS.



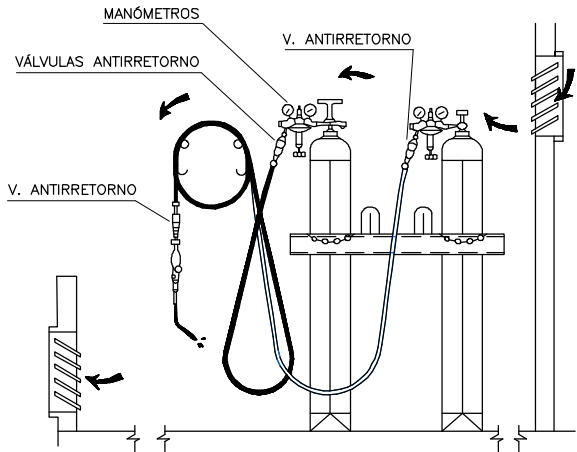
- NO EXISTIRÁN EN LAS PROXIMIDADES DE LAS BOTELLAS, MATERIALES INFLAMABLES, NI FRENTE DE CALOR.



ALMACÉN



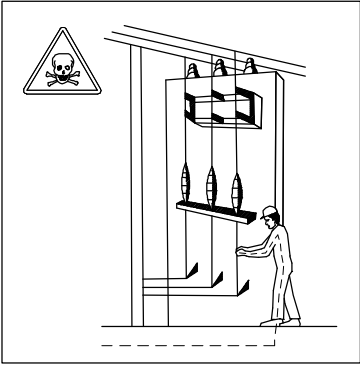
TRANSPORTE



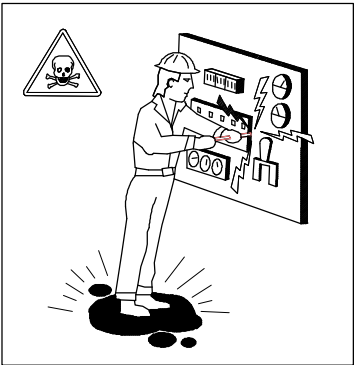
SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

- ALMACENAR LAS BOTELLAS EN POSICIÓN VERTICAL, EN UN LOCAL VENTILADO Y NO EXPUESTAS AL SOL.
- VIGILE LA POSIBLE EXISTENCIA DE FUGAS EN MANGUERAS Y GRIFOS.
- LAS MANGUERAS SE RECOGERÁN EN CARRETES CIRCULARES
- LOS MECHEROS IRÁN PROVISTOS DE VÁLVULAS ANTIRETORNO

1- CONTACTOS DIRECTOS

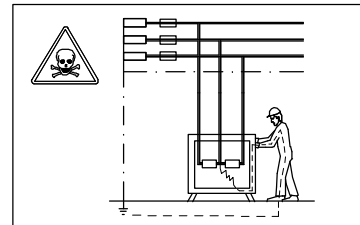


MANIPULACIÓN DE INSTALACIONES

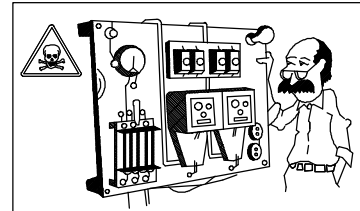


REPARACIÓN DE EQUIPOS BAJO TENSIÓN

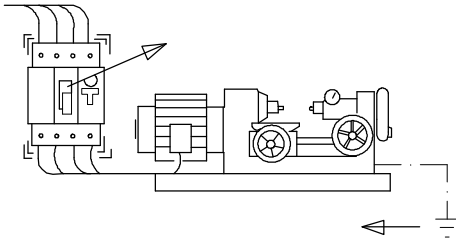
2- CONTACTOS INDIRECTOS



DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN MÁQUINAS SIN PROTECCIÓN.



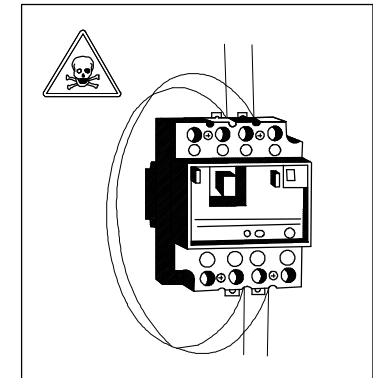
DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN MÁQUINAS CUYO SISTEMA DE PROTECCIÓN SE ENCUENTRA MAL CALIBRADO O DISEÑADO.



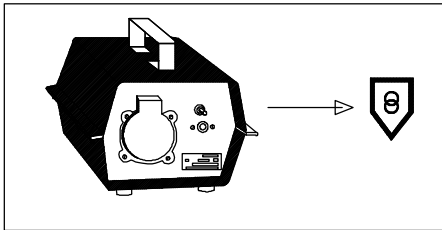
- A -EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL LIMITA LA INTENSIDAD Y EL TIEMPO, DEL DEFECTO.
- B -LA PUESTA A TIERRA NOS LIMITA LA TENSIÓN DE DEFECTO A VALORES DE SEGURIDAD.

- NO MANIPULE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS SI NO ESTÁ PREPARADO Y AUTORIZADO PARA ELLO.
- NO UTILICE AGUA PARA APAGAR FUEGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO.
- ANTE UNA PERSONA ELECTRIZADA NO LA TOQUE DIRECTAMENTE.

SISTEMAS DE PROTECCIÓN

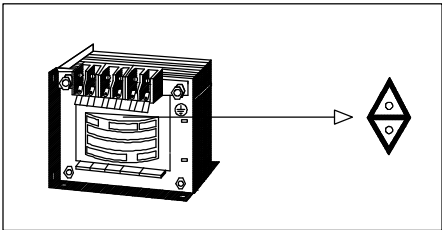


PUENTEADO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN.



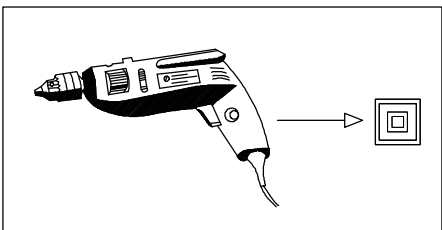
TENSIÓN DE SEGURIDAD:

-CON PEQUEÑAS TENSIONES ES PRACTICAMENTE IMPOSIBLE CAUSAR DAÑO A LAS PERSONAS.



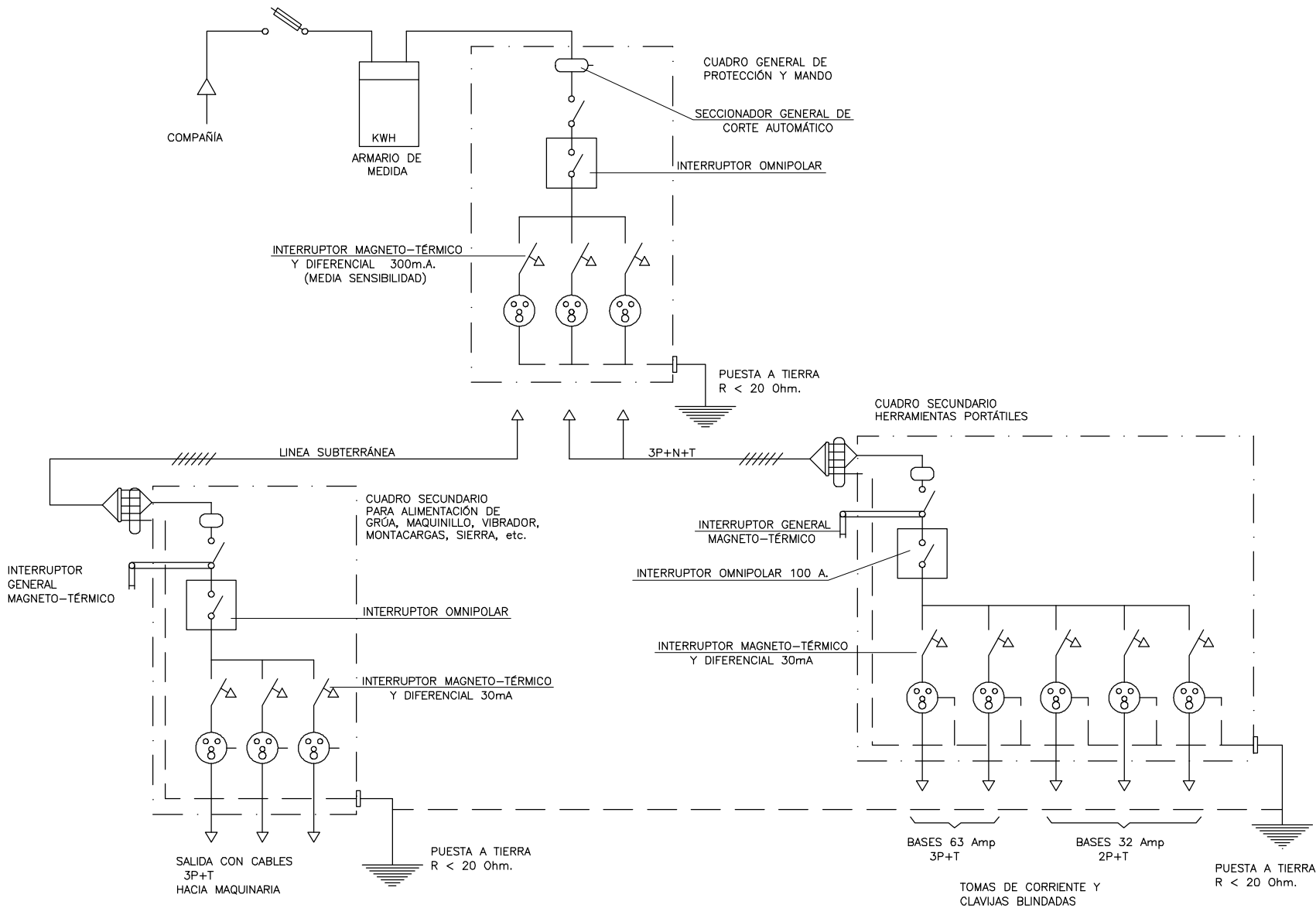
TRANSFORMADOR SEPARADOR DE CIRCUITOS:

-NO EXISTE UNIÓN ELÉCTRICA ENTRE EL CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN Y EL DE UTILIZACIÓN.



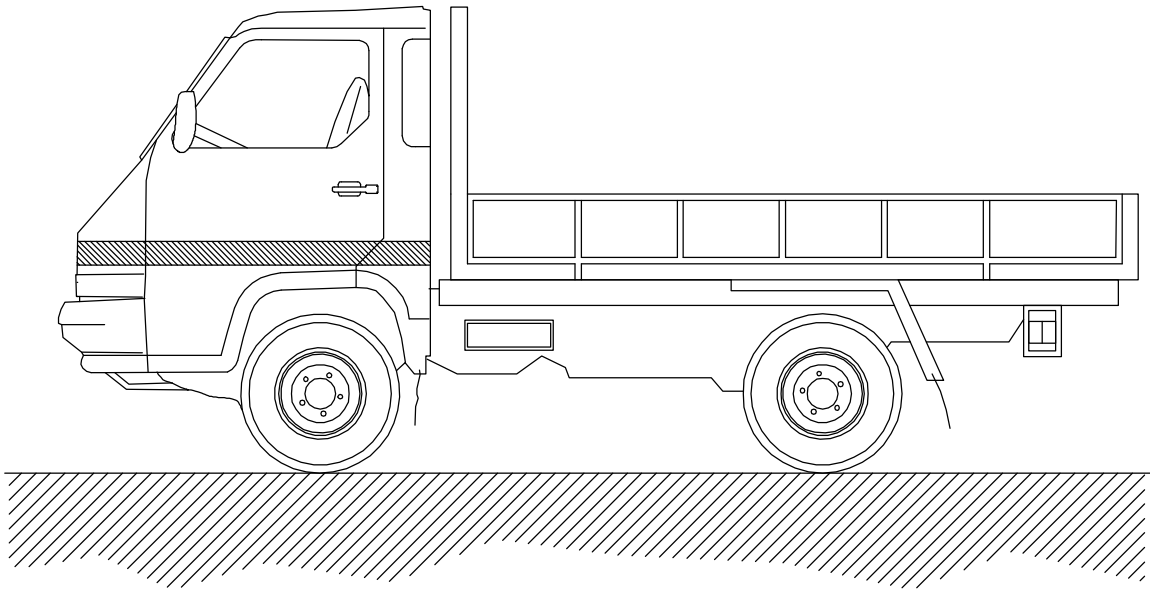
DOBLE AISLAMIENTO:

-EL CONTACTO SÓLO SE PRODUCIRÁ EN EL CASO DE FALLO DE LOS DOS AISLAMIENTOS.



CAUSAS DE ACCIDENTES POR ELECTRICIDAD

ESQUEMA TIPO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE OBRA



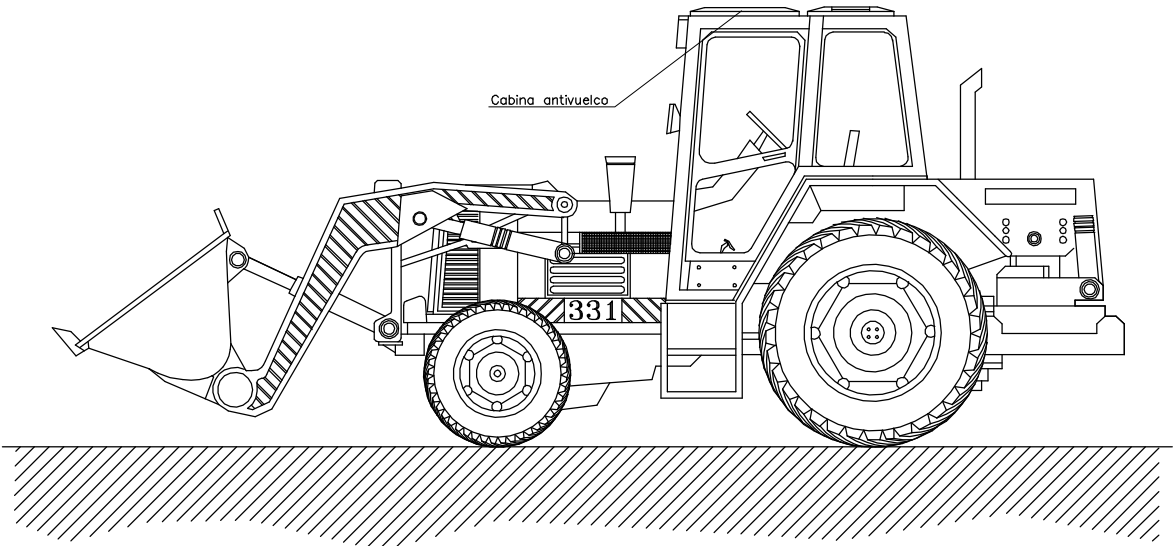
NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.
- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.
- La carga se tapaná con una lona para evitar desprendimientos.
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario, se atarán.

MEDIDAS PREVENTIVAS A SEGUIR EN LOS TRABAJOS DE CARGA Y DESCARGA:

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.
- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.
- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.
- Subir a la caja del camión con una escalera.
- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no haya accidentes.
- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.
- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

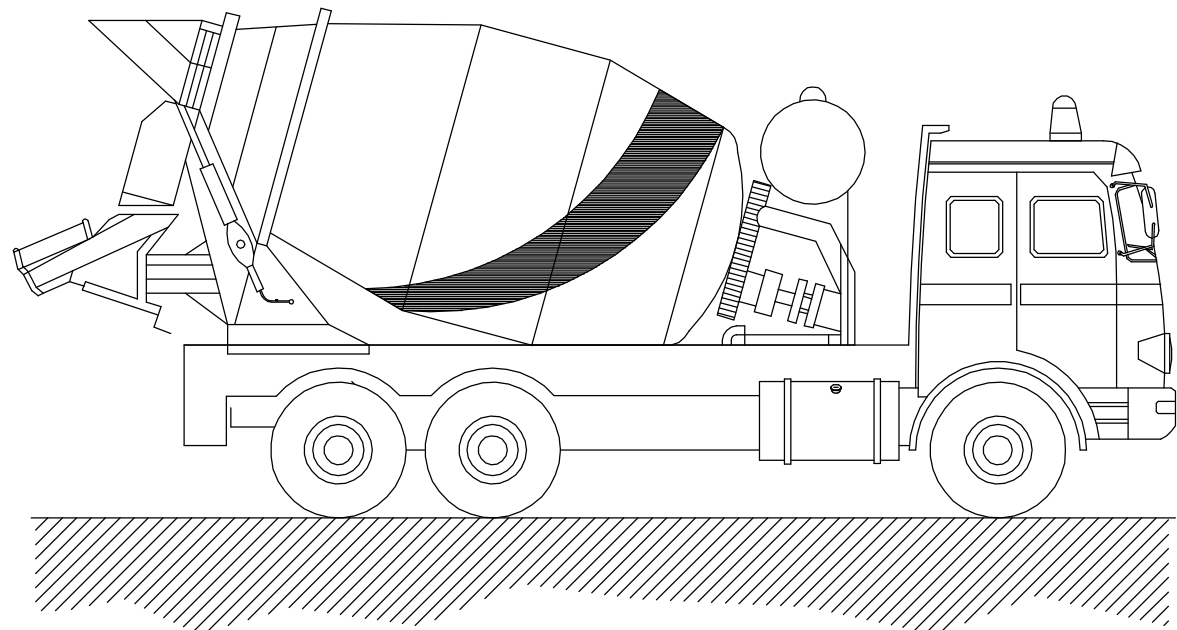
CAMIÓN DE CARGA



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

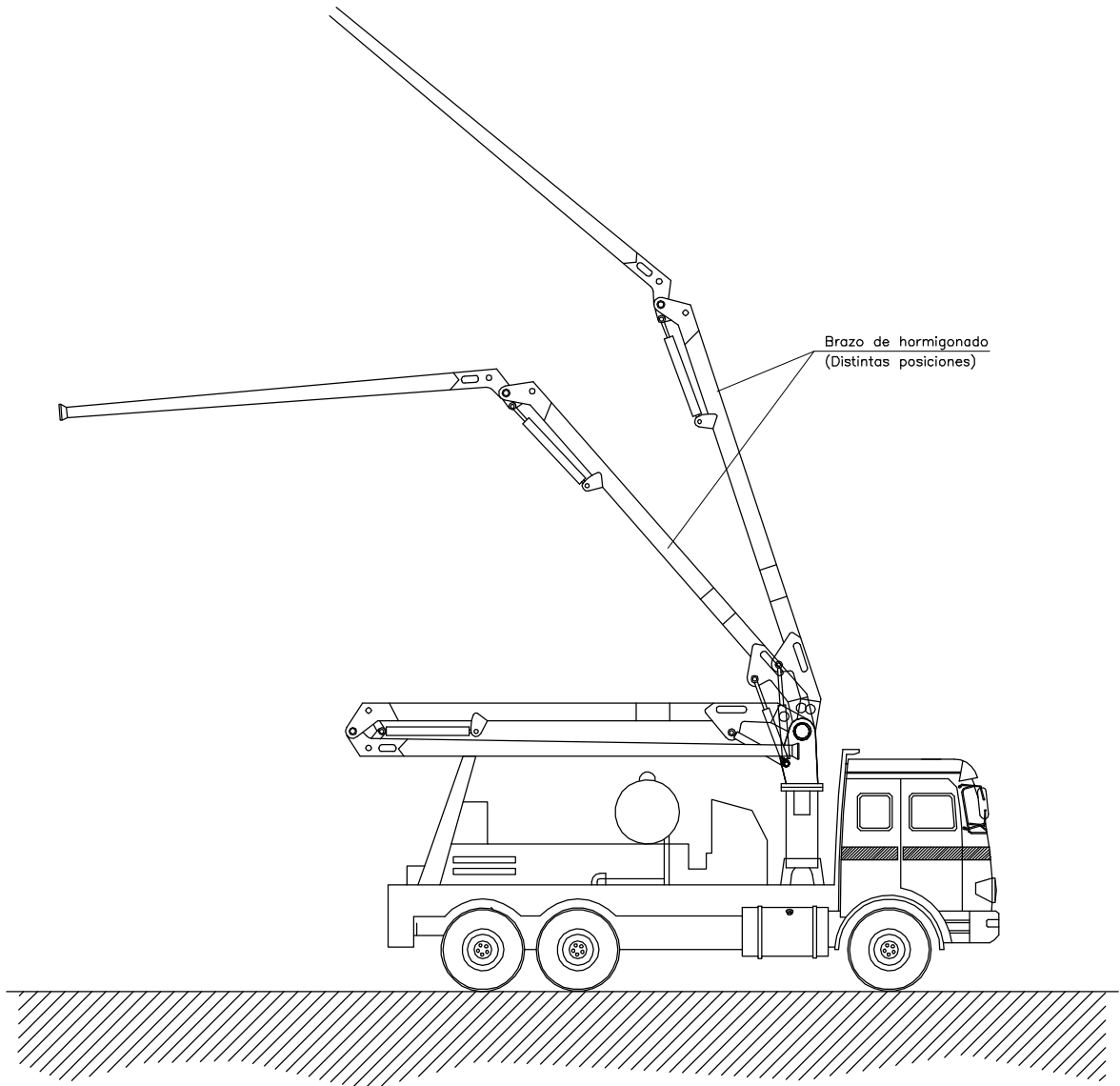
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

RETROEXCAVADORA



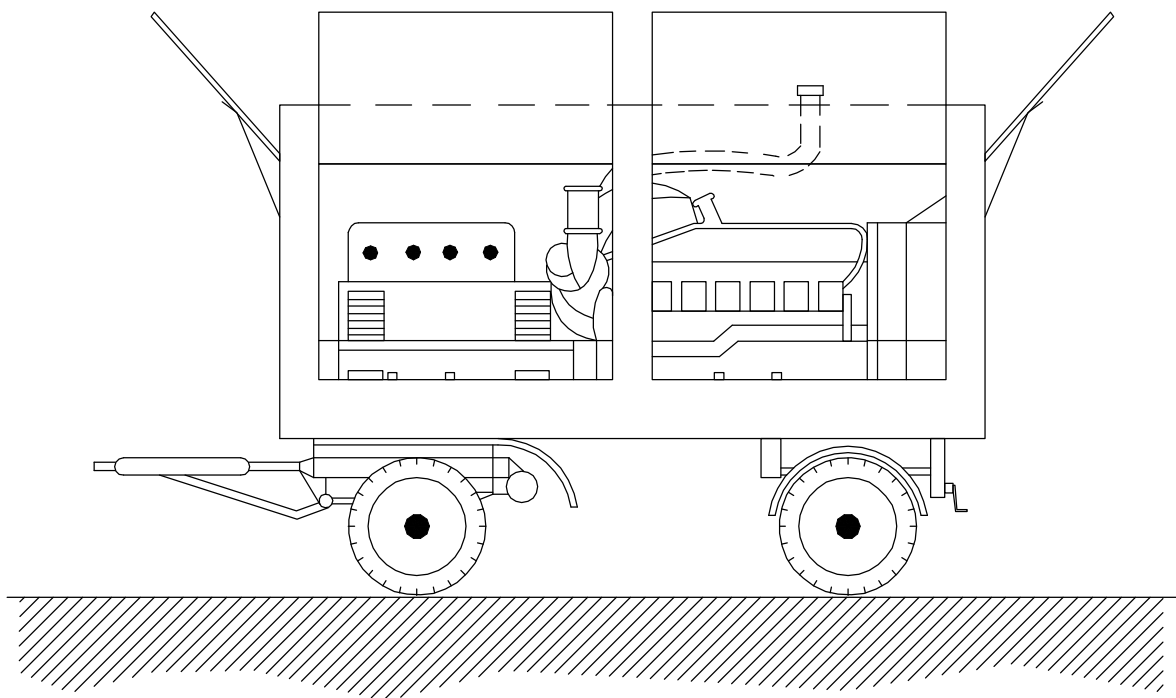
- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :
- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 %.
 - El depósito y las canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.
 - El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.
 - Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

CAMIÓN HORMIGONERA



- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :
- El personal encargado del manejo de la bomba deberá ser experto en su uso.
 - Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.
 - El hormigón que se vierta será de las condiciones y plasticidad recomendadas por el fabricante.
 - El lugar donde se ubique el camión bomba será horizontal y estará a una distancia determinada de un talud en función de los materiales de que se componga. Se recomienda una separación de 3 metros.
 - Antes de iniciar el vertido del hormigón se realizará una revisión de todas las juntas y uniones de la manguera.
 - En el caso que haya líneas eléctricas aéreas donde pueda acceder el tubo de hormigonado, se procederá a gestionar en la compañía suministradora el corte de suministro, o bien, se instalarán obstáculos que eviten que el tubo haga contacto con la línea en tensión. En todo caso, se respetaran las distancias de seguridad.
 - Para prevenir los golpes con la manguera de hormigonado, se dirigirá el vertido con cuerdas atadas a la boca de salida.
 - El hormigón se verterá siempre en un lugar donde no haya trabajadores.
 - Los operarios que viertan el hormigón no estarán nunca delante de la manguera de vertido.

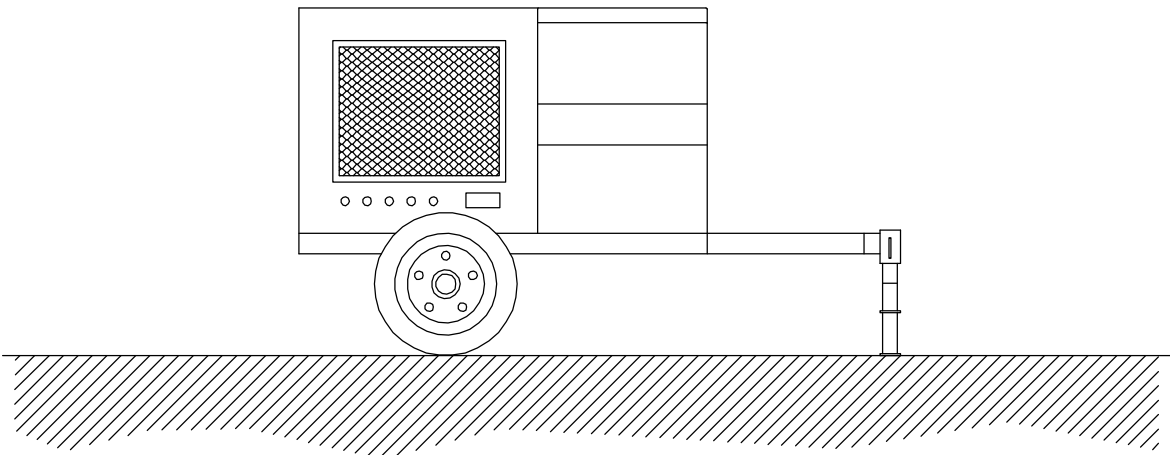
BOMBA DE HORMIGONADO



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.
- Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección, se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.
- Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.
- Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.
- El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.
- Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.

GENERADOR

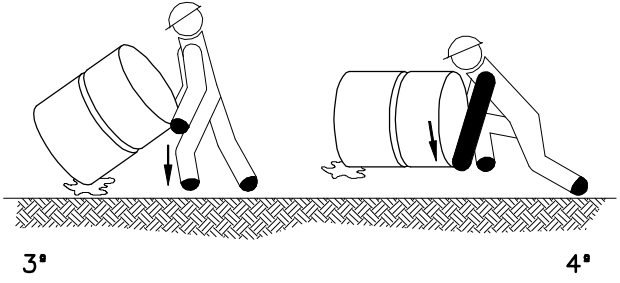
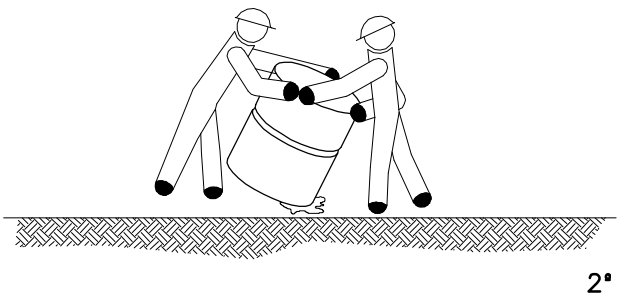
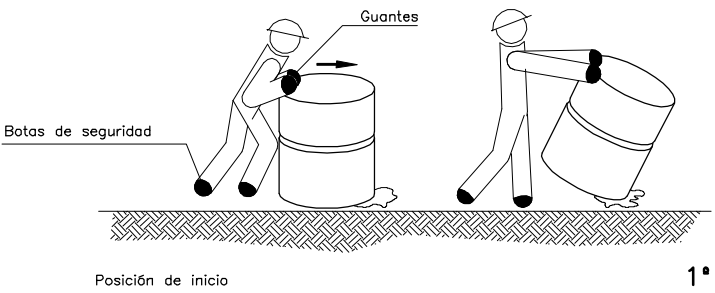


NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.
- Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.
- Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.
- Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.
- El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.
- Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.

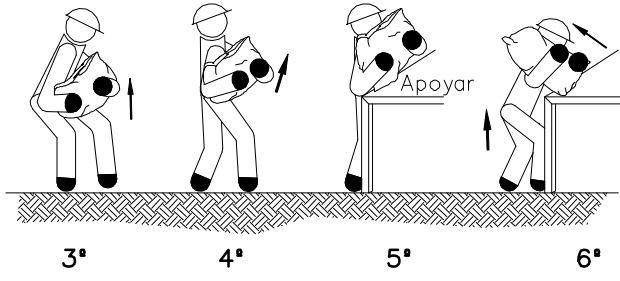
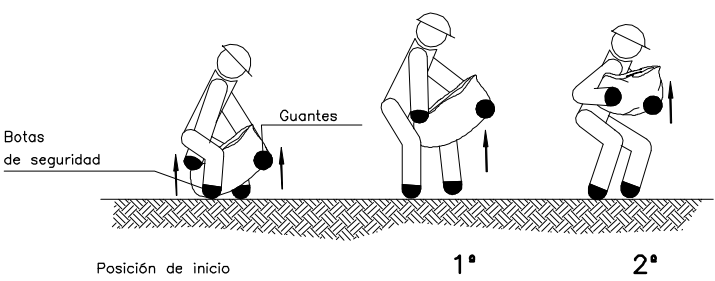
TRANSFORMADOR

A.— COMO TUMBAR.

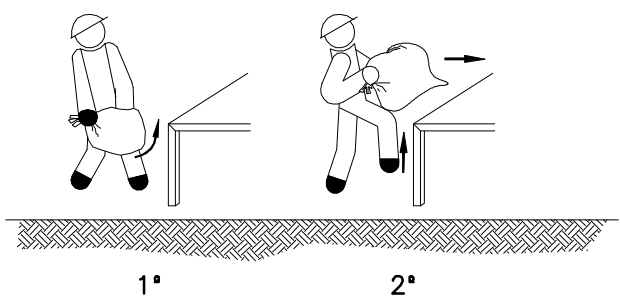


MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE BIDONES POR UNA PERSONA) (II)

B.— COMO LEVANTAR Y CARGAR SOBRE EL HOMBRO.

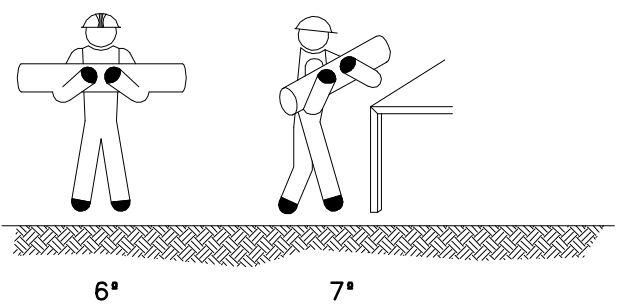
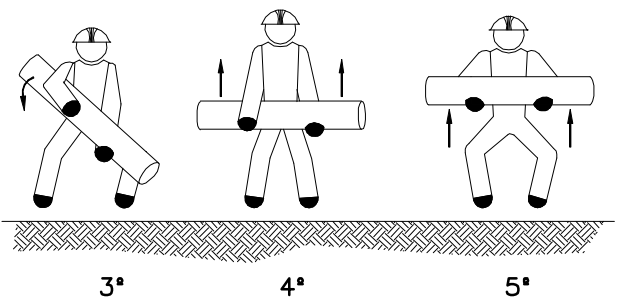
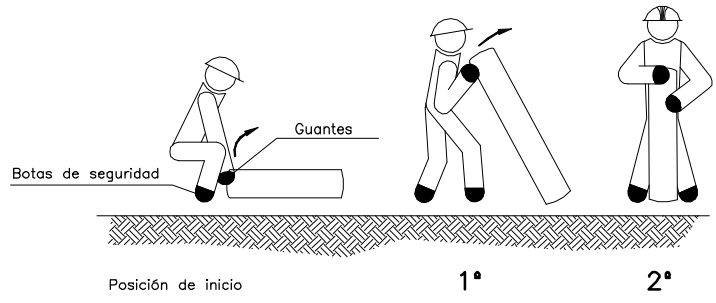


C.— COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO.

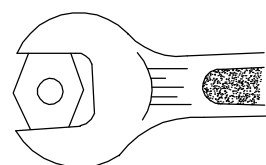
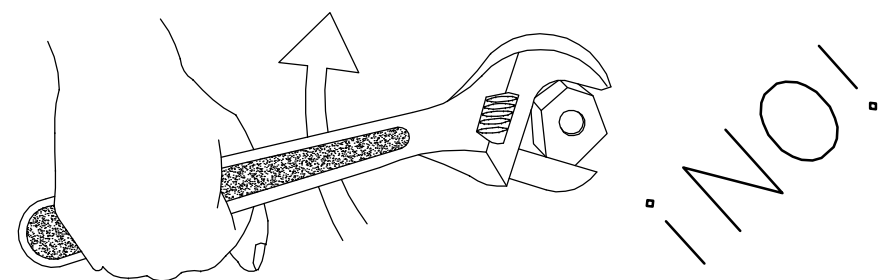


MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTEGER LA ESPALDA
(MANEJO DE SACOS DE PAPEL Y TELA) (II)

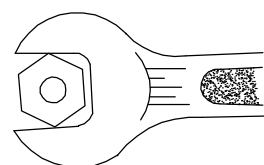
D.— COMO LEVANTAR, TRANSPORTAR Y DEPOSITAR SOBRE UNA MESA.



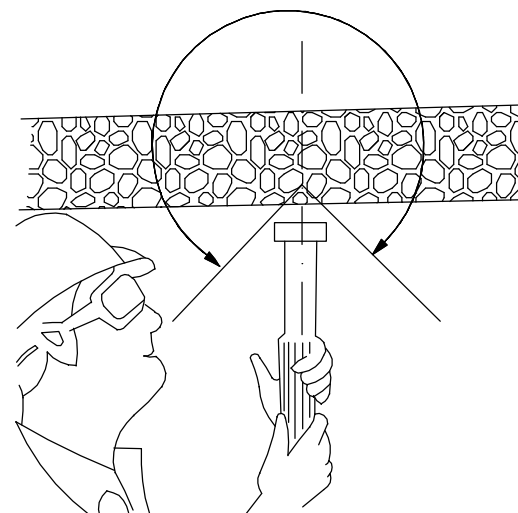
MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE TUBOS Y BARRAS) (II)



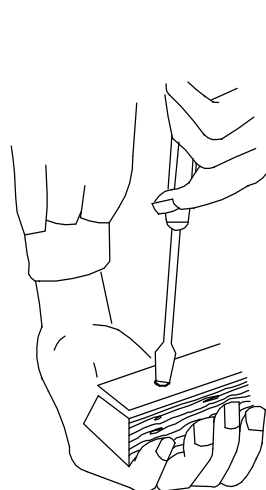
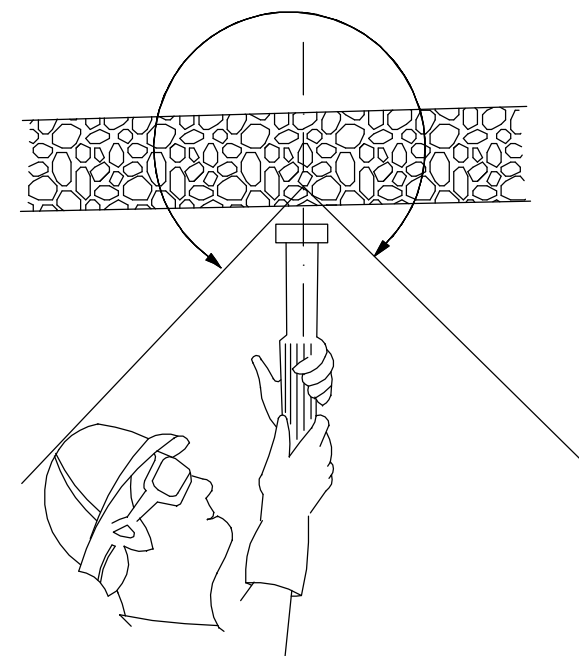
BIEN



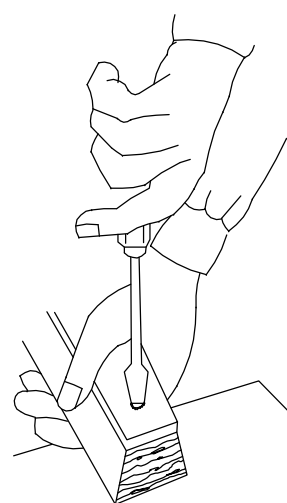
MAL



CONO DE SEGURIDAD



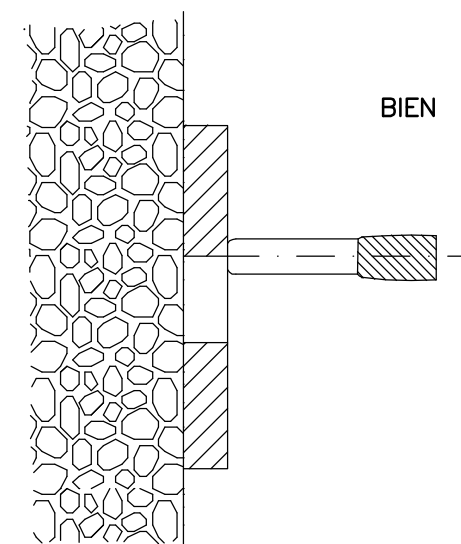
MAL



BIEN

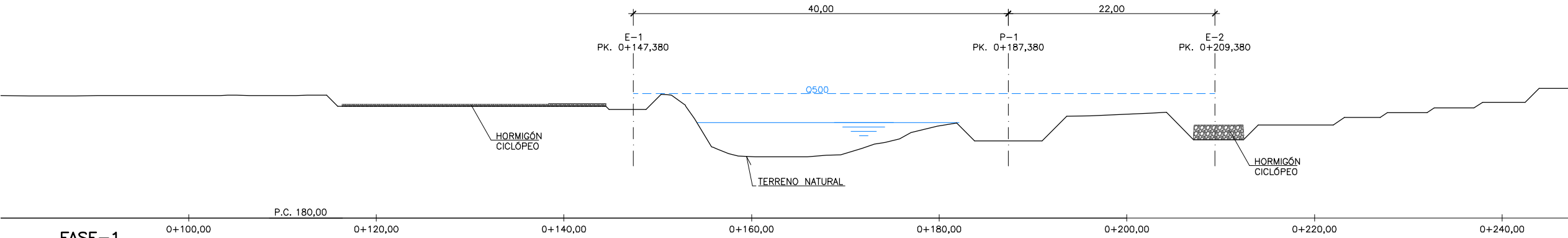


PELIGROSO



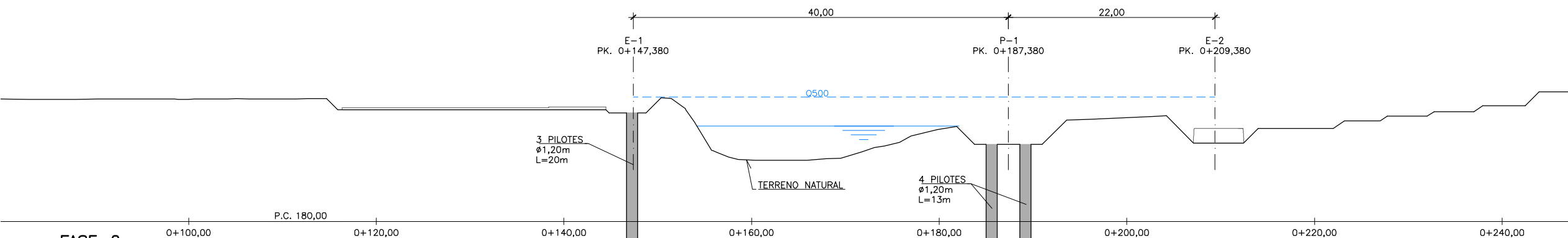
BIEN

PELIGRO DE TIRO A TRAVES
DE AGUJERO



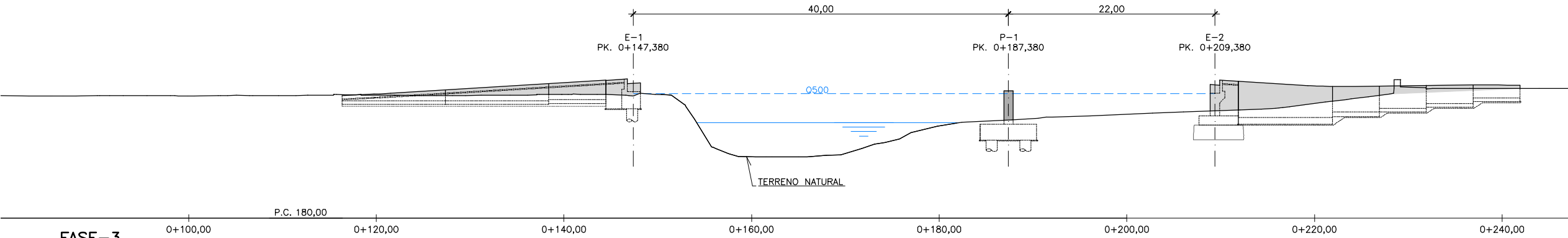
FASE-1
ESCALA 1:250

- EJECUCIÓN DE EXCAVACIONES.
- EJECUCIÓN DE HORMIGÓN CICLOPEO EN CIMENTACIONES DE MURO-1, MURO-2 Y ESTRIBO E-2.



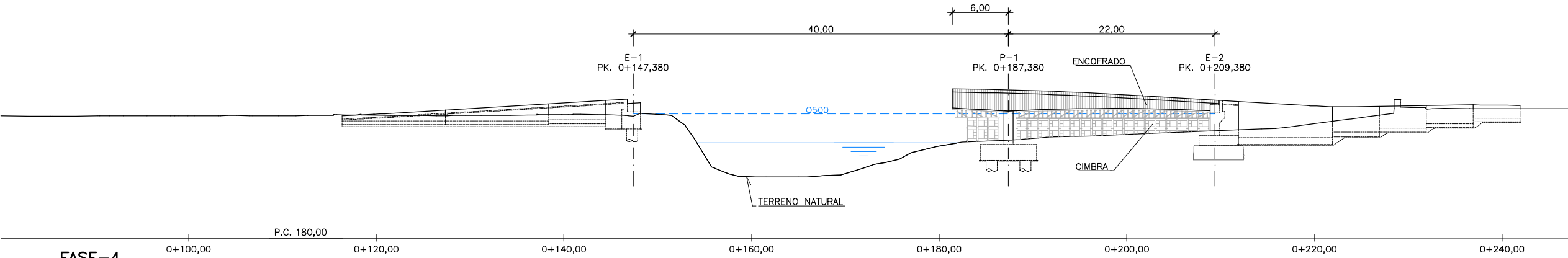
FASE-2
ESCALA 1:250

- EJECUCIÓN DE PILOTES DE ESTRIBO E-1 Y PILA P-1.

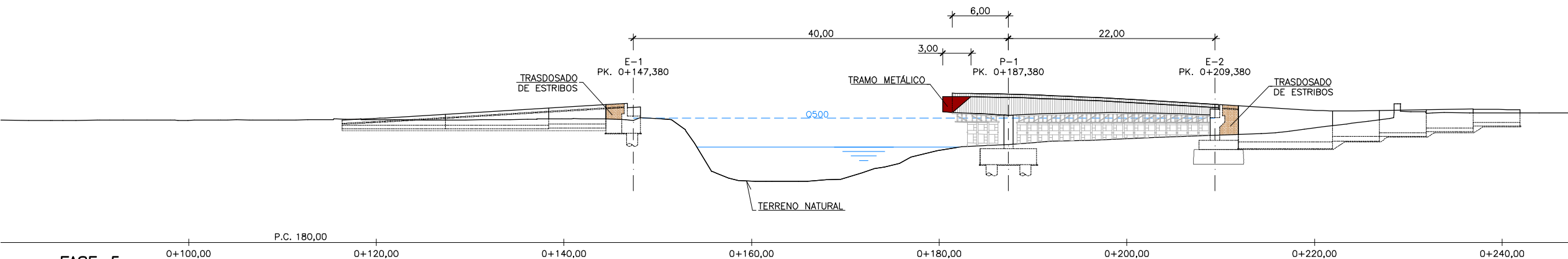


FASE-3
ESCALA 1:250

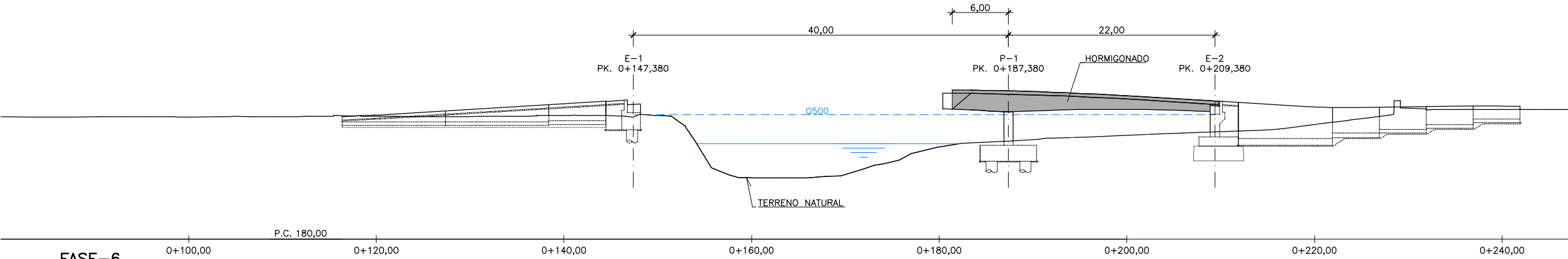
- EJECUCIÓN DE CIMENTACIONES Y ALZADOS DE PILA P-1, ESTRIBO E-1, ESTRIBO E-2 Y MUROS.



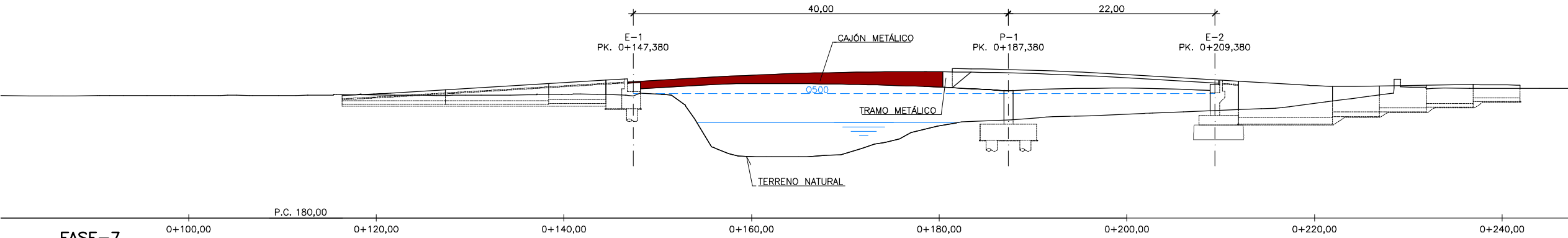
FASE-4
ESCALA 1:250
- COLOCACIÓN DE CIMBRA Y ENCOFRADO PARA VANO-2 DEL TABLERO.



FASE-5
ESCALA 1:250
- FERRALLADO DE TABLERO DEL VANO-2.
- COLOCACIÓN Y FIJACIÓN DE VAINAS DE POSTESADO PARA EVITAR SU DESPLAZAMIENTO DURANTE EL HORMIGONADO.
- COLOCACIÓN DE BARRAS POSTESADAS DE UNIÓN.
- COLOCACIÓN DE TRAMO METÁLICO DE UNIÓN CON EL CAJÓN MIXTO.
- TRASDOSADO DE ESTRIBOS.

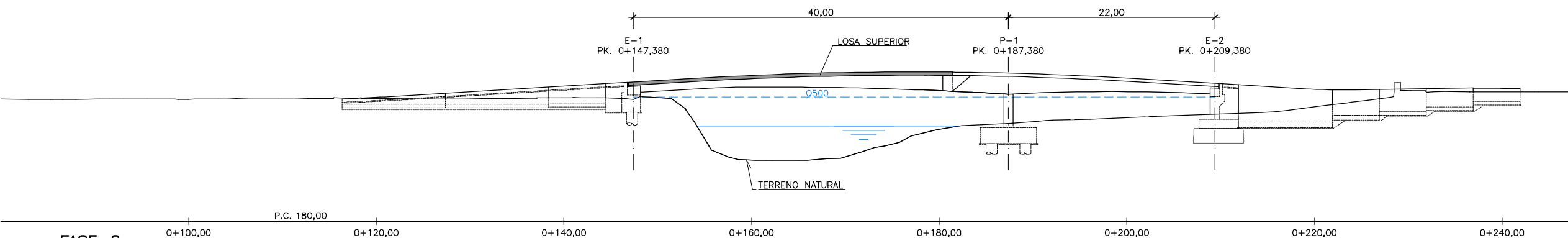


FASE-6
ESCALA 1:250
- HORMIGONADO DE TABLERO DEL VANO-2.
- TESADO DE BARRAS POSTESADAS.
- DESCIMBRADO.



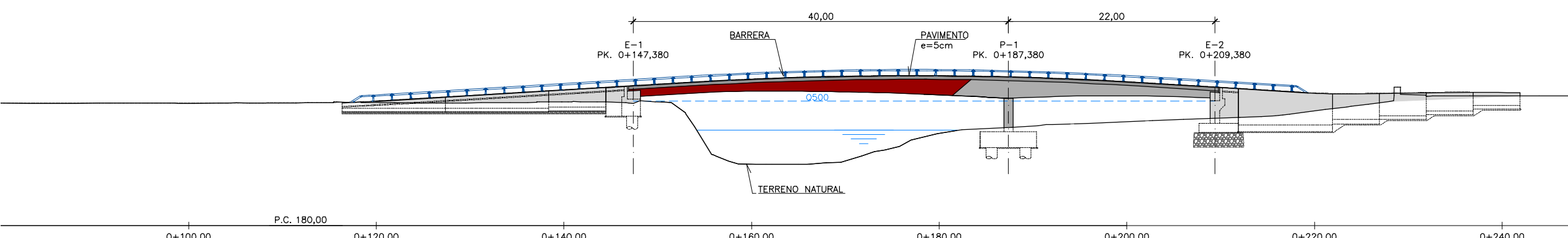
FASE-7
ESCALA 1:250

- ENSAMBLAJE EN SUELO SOBRE BORRIQUETAS DEL CAJÓN METÁLICO.
- COMPROBACIÓN EN OBRA MEDIANTE TOPOGRAFÍA DE LA LONGITUD EXACTA PARA AJUSTAR LAS DEMASÍAS DEL CAJÓN METÁLICO EN CASO DE SER NECESARIO.
- RECORTE DE DEMASÍAS Y PREPARACIÓN DE BORDES A MEDIDA PARA ENCAJE Y SOLDADURA EN CASO DE SER NECESARIO.
- IZADO Y COLOCACIÓN CON GRÚA DEL CAJÓN METÁLICO SOBRE LOS APOYOS DE E-1 Y ENSAMBLADO CON EL TRAMO METÁLICO (YA INSTALADO) MEDIANTE UNIÓN ATORNILLADA PROVISIONAL.
- SOLDADURA DE UNIÓN DE CAJÓN METÁLICO CON MÓDULO LATERAL.
- RETIRADA DE UNIONES PROVISIONALES.



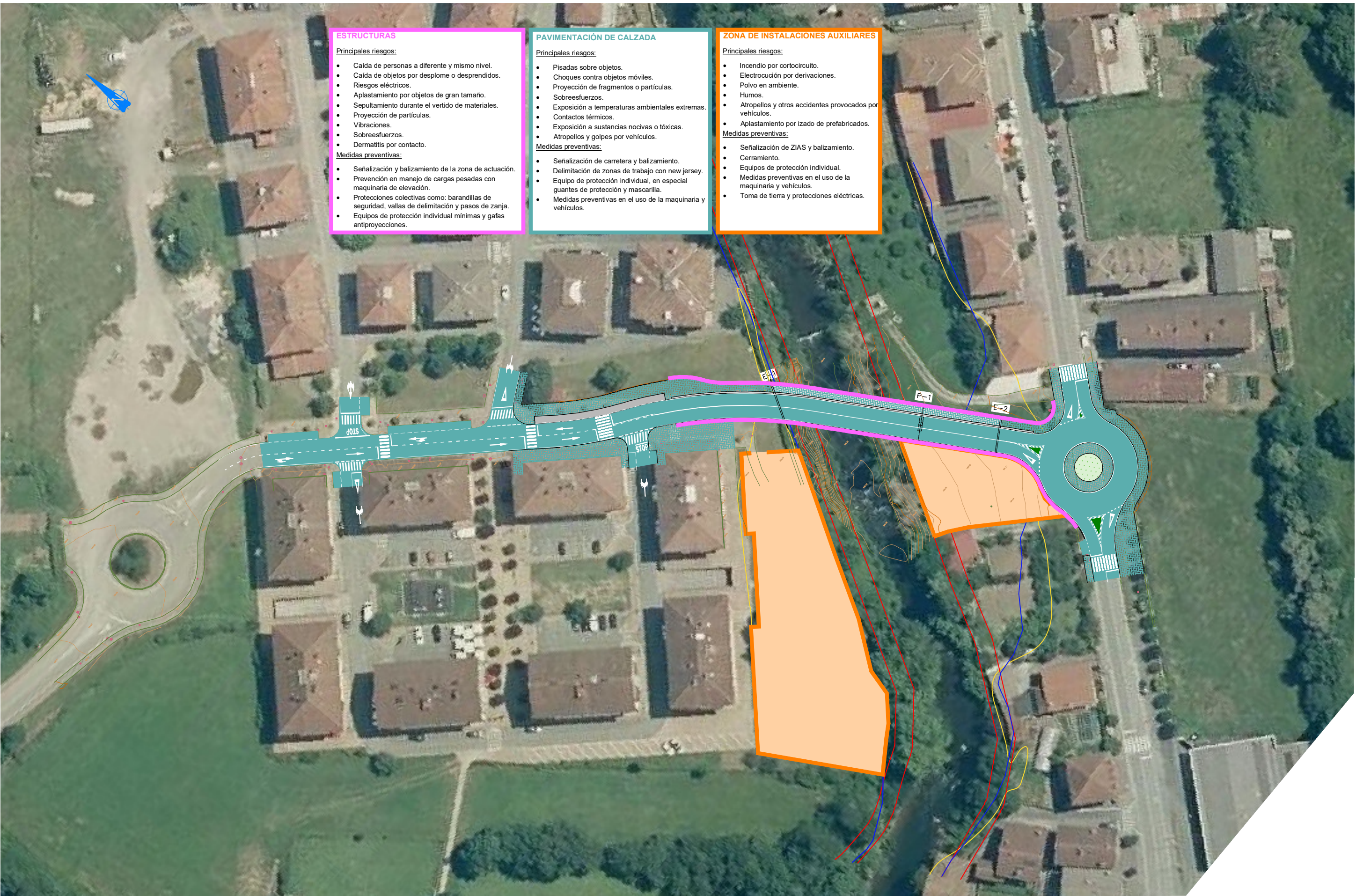
FASE-8
ESCALA 1:250

- INSTALACIÓN DE PRELOSAS.
- FERRALLADO DE LOSA SUPERIOR EN VANO-1.
- HORMIGONADO DE LOSA SUPERIOR EN VANO-1.
- EL HORMIGONADO SE REALIZARÁ VERTIENDO EL HORMIGÓN DESDE EL CENTRO HACIA LOS EXTREMOS MANTENIENDO LA SIMETRÍA DURANTE EL AVANCE DEL HORMIGONADO.

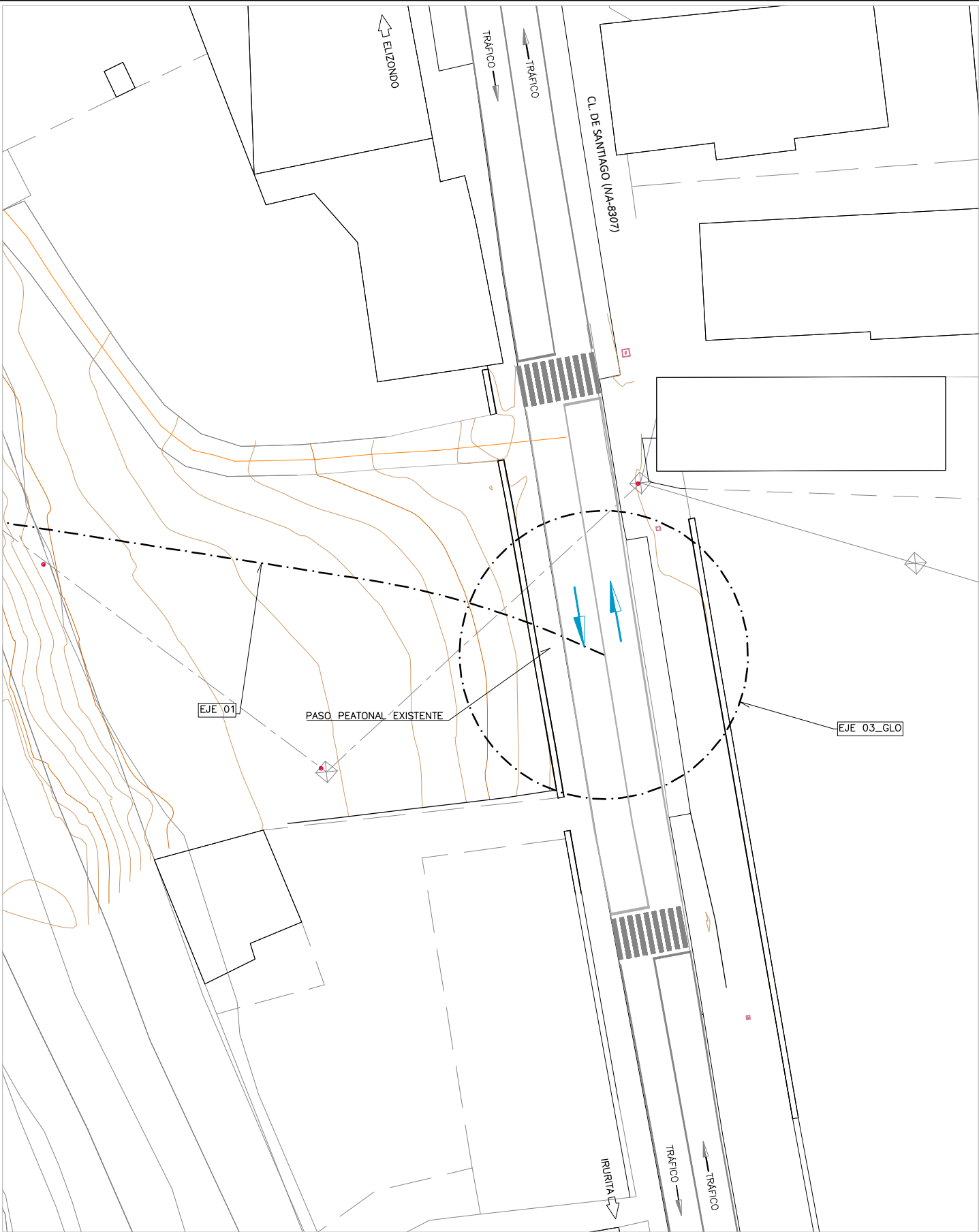


FASE-9
ESCALA 1:250

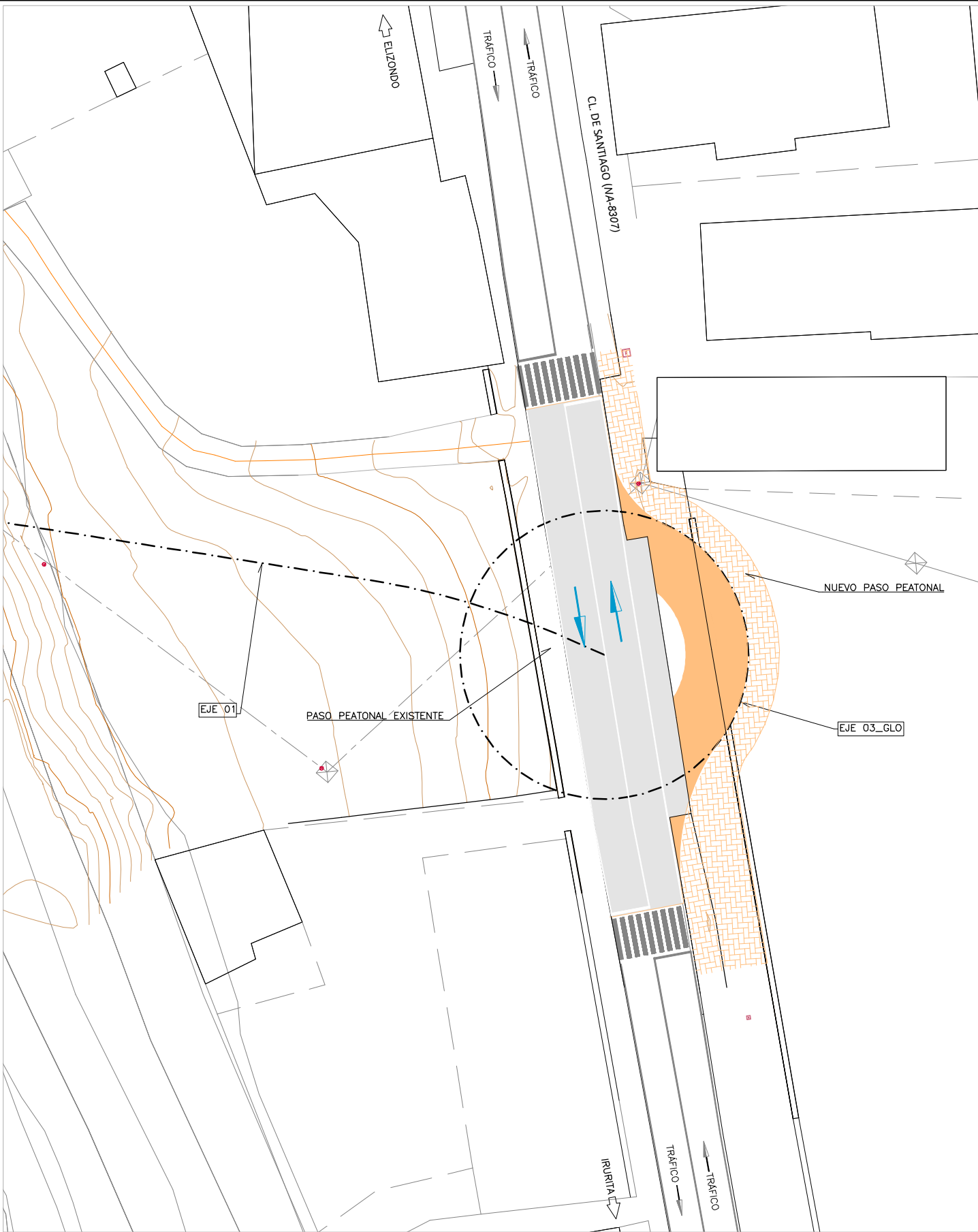
- PAVIMENTACIÓN.
- COLOCACIÓN DE BARANDILLA Y PRETILES.
- TRABAJOS DE FINALIZACIÓN Y ACABADO.



PLANTA



ZONA CL. DE SANTIAGO (NA-8307) – FASE 0
PLANTA
– ESTADO ACTUAL

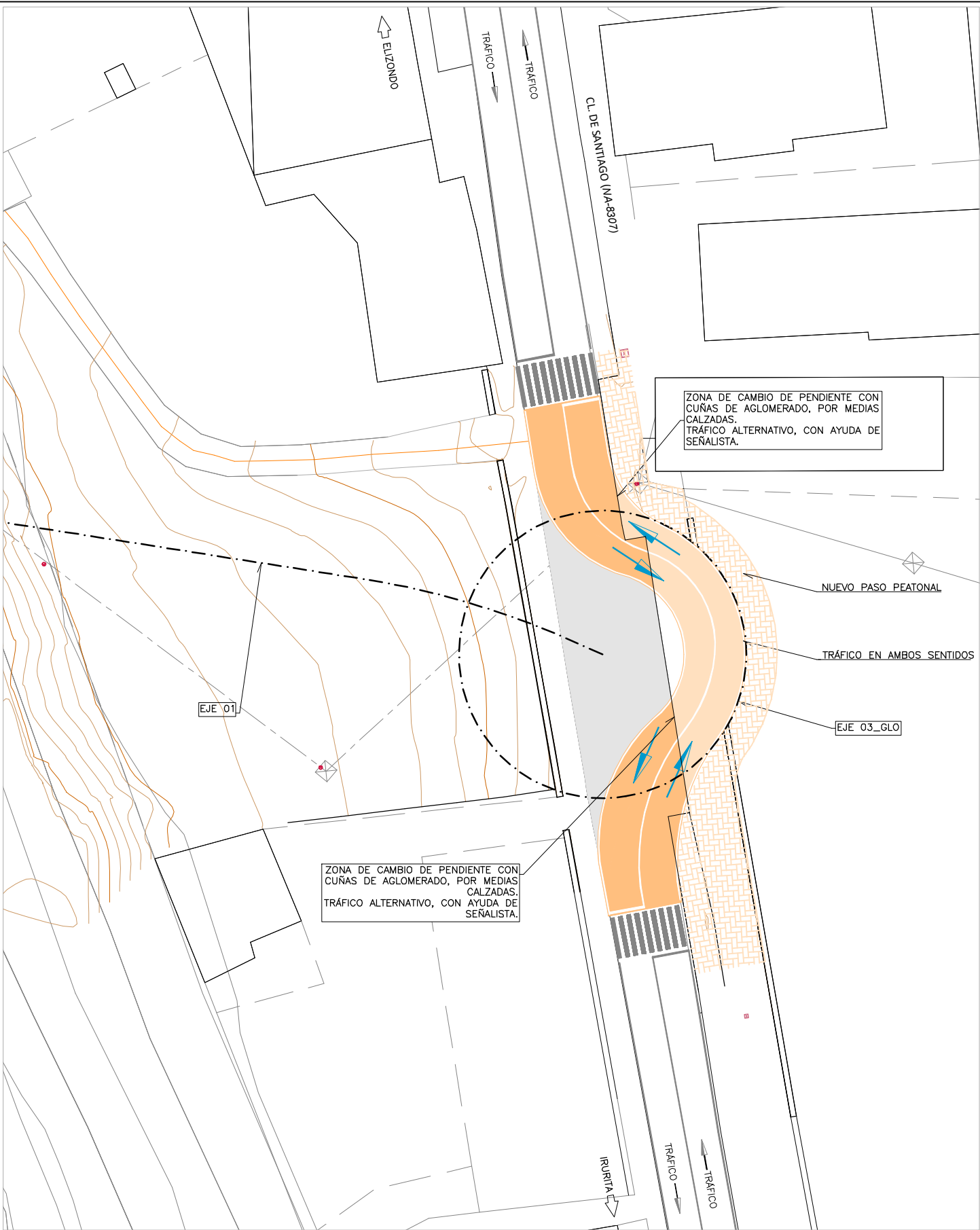


ZONA CL. DE SANTIAGO (NA-8307) – FASE 1
PLANTA
– SE EJECUTA LA PARTE DE LA GLORIETA EXTERIOR A LA CALZADA. SIN AFECCIÓN DIRECTA AL TRÁFICO

LEYENDA

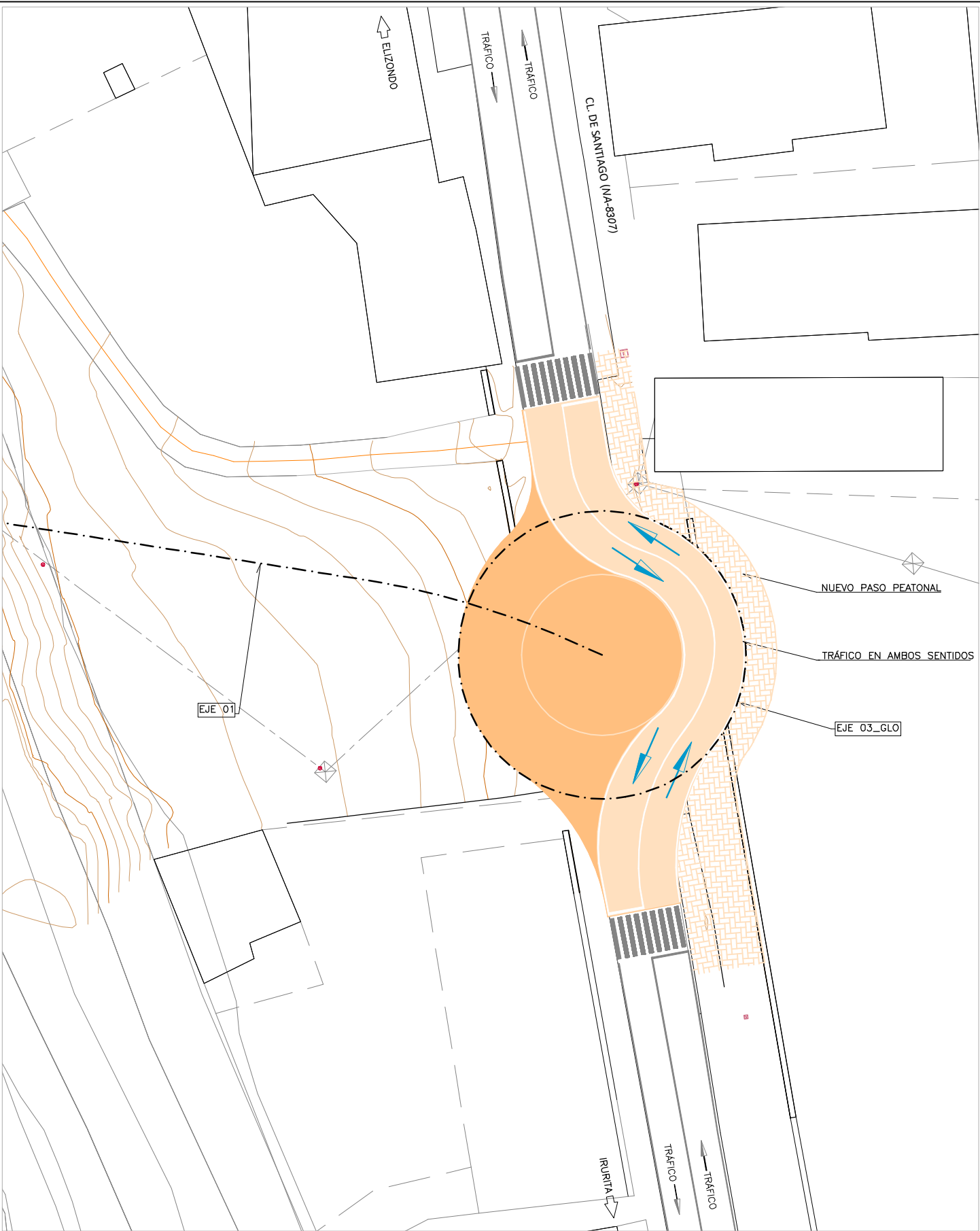
EN EJECUCIÓN.

EJECUTADO.



ZONA CL. DE SANTIAGO (NA-8307) – FASE 2
PLANTA

- SE CONTINUA MANTENIENDO EL TRÁFICO EN AMBOS SENTIDOS MIENTRAS SE COMPLETA LA ROTONDA.
- SE MODIFICA LA RASANTE DE LA ACTUAL CALLE SANTIAGO CON CUÑAS DE AGLOMERADO, POR MEDIAS CALZADAS. MANTENIENDO EN ESA ZONA EL TRÁFICO ALTERNATIVO CON LA AYUDA DE SEÑALISTAS

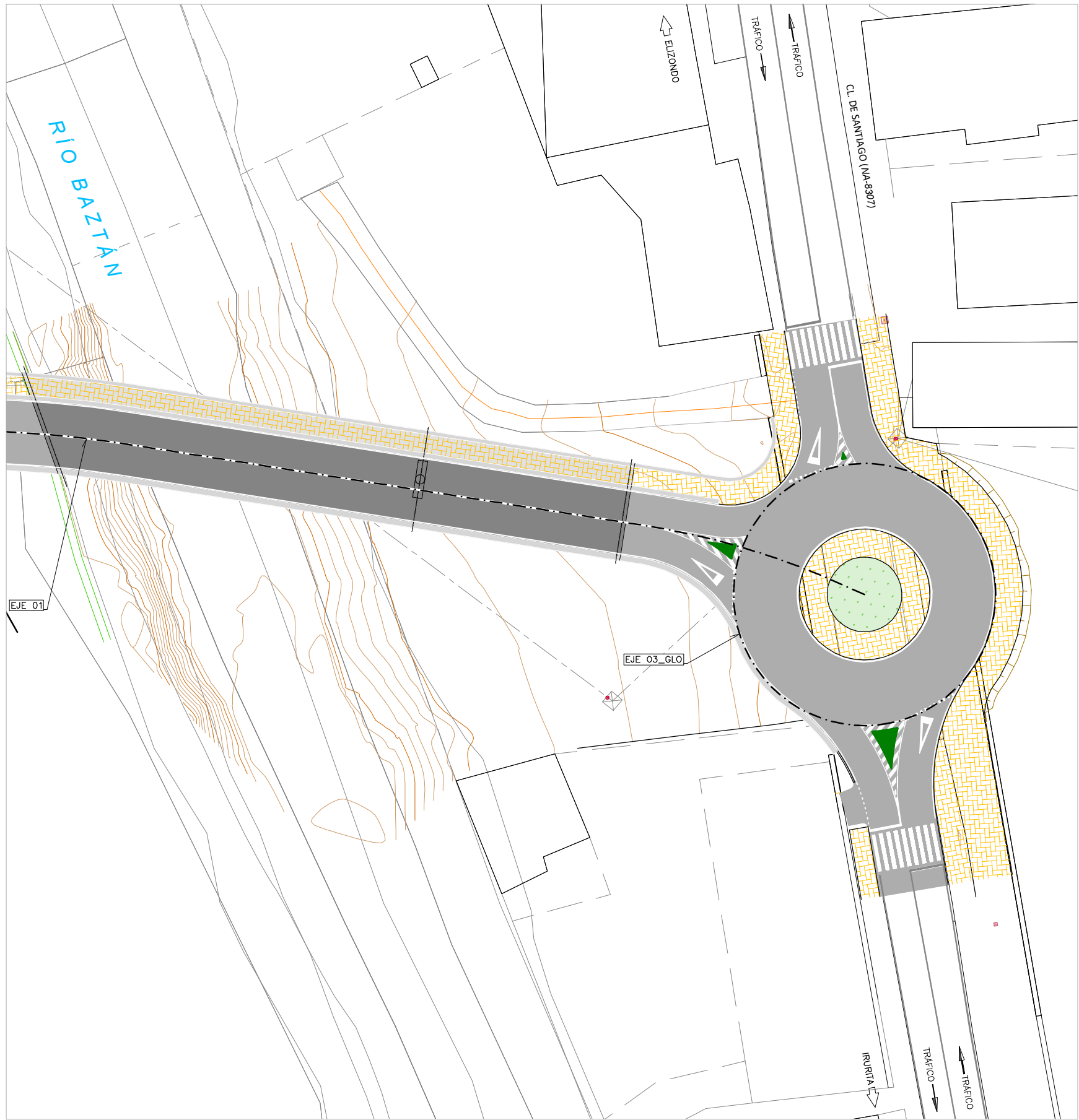


ZONA CL. DE SANTIAGO (NA-8307) – FASE 3
PLANTA

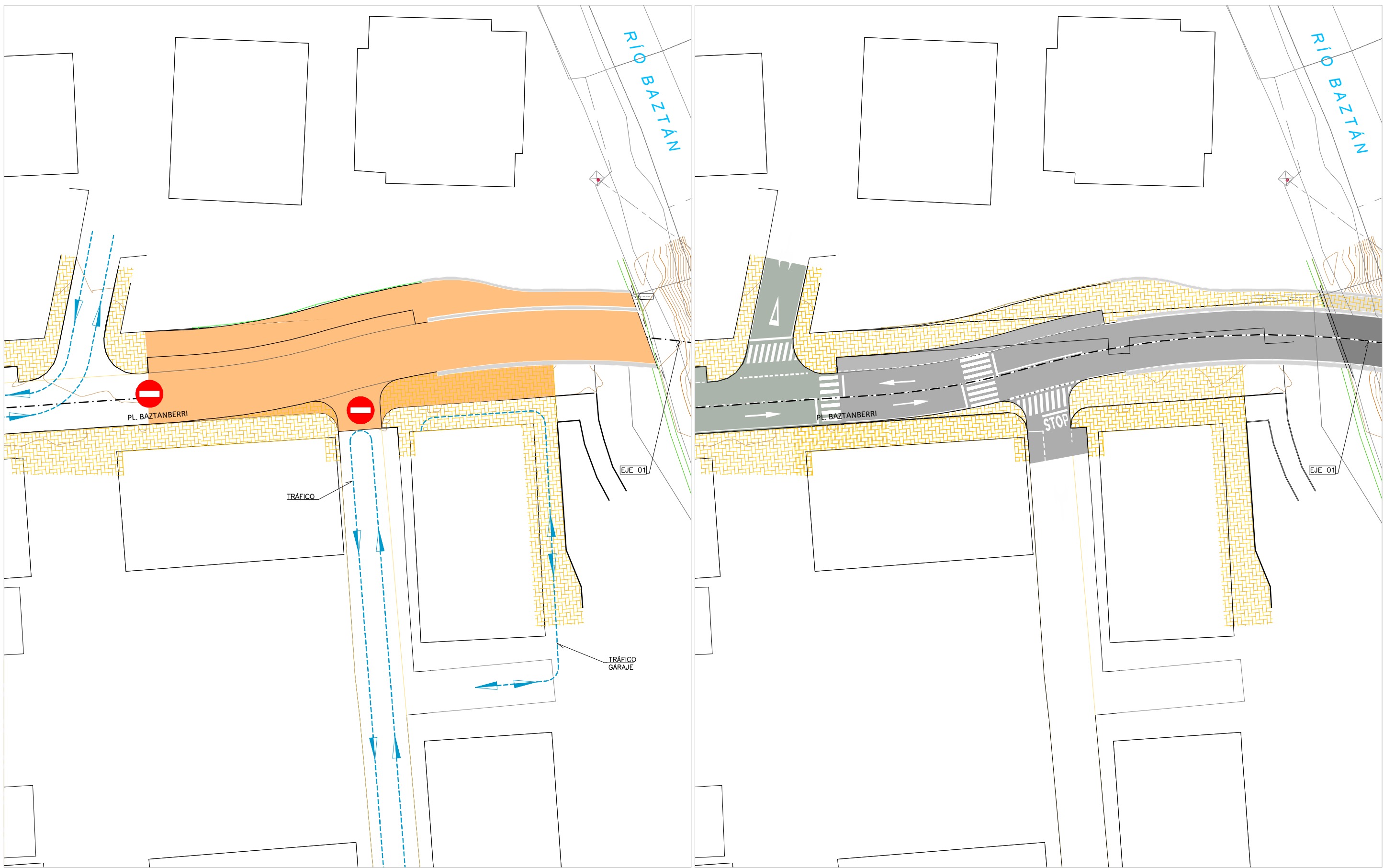
- SE COMPLETA LA EJECUCIÓN DE LA GLORIETA, PERMITIENDO EL TRÁFICO POR LA ZONA CONSTRUIDA, CON UN CARRIL POR SENTIDO.

LEYENDA

- EN EJECUCIÓN.
- EJECUTADO.



ZONA CL. DE SANTIAGO (NA-8307) – FASE 4
PLANTA
– PUESTA EN SERVICIO, UNA VEZ CONCLUIDA LA OBRA.



ZONA PL. BAZTANBERRI – FASE 1
PLANTA
– SE CORTA EL ACCESO EN LA ZONA DE OBRA, Y SE HABILITA UN INTINERARIO ALTERNATIVO.

ZONA PL. BAZTANBERRI – FASE 2
PLANTA
– PUESTA EN SERVICIO, UNA VEZ CONCLUIDA LA OBRA.

LEYENDA

EN EJECUCIÓN.

EJECUTADO.

RUTAS AL HOSPITAL



Tiempo Estimado: 55 min
Distancia Estimada: 54,2 Km



Tiempo Estimado: 53 min
Distancia Estimada: 53,7 Km

HOSPITALES

- HOSPITAL UNIVERSITARIO DE NAVARRA**
C. de Irunlarrea, nº3
31008 Pamplona / Iruña (Navarra)
Teléfono: 848 42 22 22

CENTRO DE SALUD

- Centro de Salud Elizondo**
C/ Francisco Joaquín Iriarte, nº1
31700 Elizondo (Navarra)
Teléfono: 948 58 18 33

Además de los centros sanitarios de la zona de obras se indican a continuación los teléfonos de emergencia:

EMERGENCIAS 112

GUARDIA CIVIL

- Puesto de Elizondo**
Calle Erabeta, nº1
31700 Elizondo (Navarra)
Teléfono: 948 58 00 78

BOMBEROS

- Parque de bomberos de Oronoz-Mugaire**
Av. Martín Urrutia, nº14
31720 Oronoz-Mugaire (Navarra)
Teléfono: 848 59 23 84

POLICÍA FORAL DE NAVARRA

- Policía Local de Elizondo**
Calle Menditurri, nº13
31700 Elizondo (Navarra)
Teléfono: 948 58 18 64

INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Servicio permanente: 91 562 04 20

RUTAS AL CENTRO DE SALUD



Tiempo Estimado: 4 min
Distancia Estimada: 1,2 Km



Tiempo Estimado: 3 min
Distancia Estimada: 1,1 Km

Fuente: GOOGLE MAPS

RUTAS AL PARQUE DE BOMBEROS



PARQUE DE BOMBEROS
Av. Martín Urrutia, nº14
31720 Oronoz-Mugaire
Teléfono: 848 59 23 84

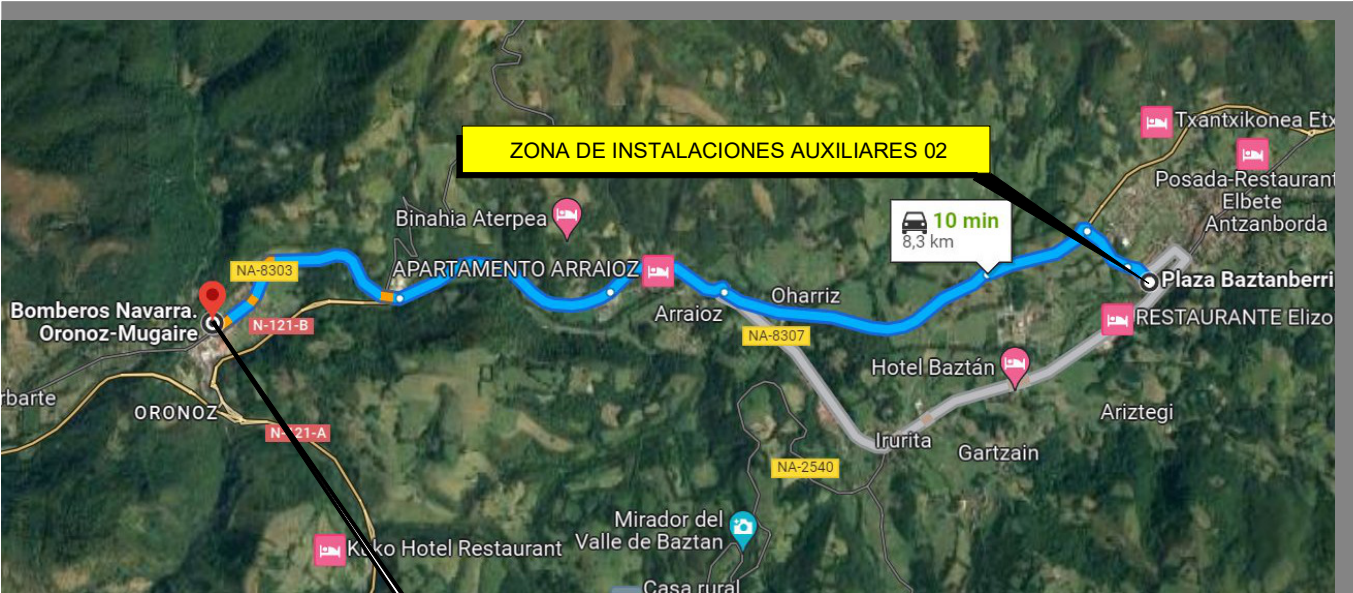
Tiempo Estimado: 11 min
Distancia Estimada: 8,8 Km

RUTAS A LA POLICIA LOCAL



POLICIA LOCAL DE ELIZONDO
Calle Menditurri, nº13
31700 Elizondo (Navarra)
Teléfono: 948 58 18 64

Tiempo Estimado: 5 min
Distancia Estimada: 1,6 Km



PARQUE DE BOMBEROS
Av. Martín Urrutia, nº14
31720 Oronoz-Mugaire
Teléfono: 848 59 23 84

Tiempo Estimado: 10 min
Distancia Estimada: 8,3 Km



POLICIA LOCAL DE ELIZONDO
Calle Menditurri, nº13
31700 Elizondo (Navarra)
Teléfono: 948 58 18 64

Tiempo Estimado: 5 min
Distancia Estimada: 2,6 Km

Fuente: GOOGLE MAPS



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DOCUMENTO N° 3
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PLIEGO.....	2
2. NORMATIVAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES	3
3. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	15
3.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS SISTEMAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PREVISTOS	15
3.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	15
3.2.1. <i>Prescripciones generales.....</i>	15
3.2.2. <i>Prescripciones del casco de seguridad no metálico con barbuquejo.....</i>	16
3.2.3. <i>Prescripciones del calzado de seguridad.....</i>	17
3.2.4. <i>Prescripciones del protector auditivo.....</i>	18
3.2.5. <i>Prescripciones de los guantes de seguridad.....</i>	18
3.2.6. <i>Prescripciones del sistema anticaídas.....</i>	18
3.2.7. <i>Prescripciones de las gafas de seguridad y pantallas faciales.....</i>	23
3.2.8. <i>Prescripciones de la mascarilla antipolvo.....</i>	24
3.2.9. <i>Prescripciones de la protección respiratoria.....</i>	24
3.2.10. <i>Prescripciones de las botas impermeables al agua y a la humedad.....</i>	25
3.2.11. <i>Prescripciones del traje impermeable.....</i>	25
3.2.12. <i>Prescripciones del equipo para soldadores.....</i>	26
3.2.13. <i>Prescripciones de los guantes aislantes de la electricidad.....</i>	26
3.3. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	27
3.3.1. <i>Prescripciones de las protecciones colectivas.....</i>	28
3.3.2. <i>Protección e instalación eléctrica.....</i>	37
3.3.3. <i>Instalaciones y servicios generales.....</i>	40
4. MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES.	42
4.1. MAQUINARIA	42
4.2. EQUIPOS AUXILIARES.....	44
4.2.1. <i>Medios auxiliares.....</i>	44
4.2.1. <i>Condiciones de las herramientas.....</i>	48
4.2.2. <i>Instalaciones auxiliares.....</i>	49
4.2.3. <i>Escaleras de mano.....</i>	51
4.3. BOTELLAS DE GASES COMPRIMIDOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD ASOCIADOS.....	51
5. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS NOCTURNOS	53
6. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS AFECTADOS POR LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS.....	55
7. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA.	56
7.1. CONCEPTOS GENERALES.....	56
7.1.1. <i>Promotor.....</i>	56
7.1.2. <i>Proyectista.....</i>	56
7.1.3. <i>Contratista.....</i>	57
7.1.4. <i>Subcontratista.....</i>	63
7.2. LIBRO DE INCIDENCIAS.....	64

7.3. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	64
7.4. INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	64
7.5. INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES ENTRE LOS EMPLEADOS.....	64
7.6. DEBER DE VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL.....	65
7.7. VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES.....	65
7.8. SUBCONTRATACIÓN.....	66
7.9. CONTROL DE ACCESOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.....	67
7.9.1. <i>Identificación.....</i>	67
7.9.2. <i>Control de accesos y control de personal.....</i>	67
7.10. TRABAJADORES Y EMPRESAS EXTRANJERAS.....	67
7.11. OTROS COMPROMISOS QUE DEBE ASUMIR EN EL PLAN DE SEGURIDAD EL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL.....	69
8. ASPECTOS TÉCNICOS PARA CONSIDERAR.....	70
9. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.	71
9.1. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS.....	71
9.2. BOTIQUINES.....	71
9.3. SERVICIO SANITARIO DE OBRA.....	72
10. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS.	73
11. CONTROL ESTADÍSTICO DE LA ACCIDENTALIDAD.	74
12. PARTE DE ACCIDENTE. INVESTIGACIÓN Y NOTIFICACIÓN DEL ACCIDENTE.	75
12.1. DATOS DEL INFORME DE ACCIDENTE/INCIDENTE.....	75
13. CRITERIOS DE IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS.....	78

1. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto, y se redacta en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda.

En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

Asimismo, el presente Pliego de Condiciones pretende trasladar la información y las instrucciones adecuadas en materia de prevención de riesgos laborales a los empresarios que desarrollan actividades en la obra, en cumplimiento de la disposición adicional primera del R.D. 171/04, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, así como el R.D.L. 5/2000.

2. NORMATIVAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES

Relaciones laborales y Seguridad:

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto Legislativo 2/2015 de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los trabajadores.
- REAL DECRETO 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia.
- LEY ORGÁNICA 4/2000, de 11 de Enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, modificada por Ley Orgánica 8/2000 de 22 de diciembre.
- LEY 14/2000, DE 29 de Diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social.
- REAL DECRETO 216/1999, de 5 de Febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- REAL DECRETO 1561/1995, de 21 de Septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- LEY 11/1985 de 2 de Agosto de libertad sindical.
- O. PRES./140/05 de 2 de Febrero sobre procedimiento de regularización de extranjeros en España. RESOL. 8-2-2005, sobre derechos y libertades de extranjeros en España.
- Real Decreto Legislativo 8/2015 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del Trabajador Autónomo.
- Real Decreto Legislativo 3/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Empleo.

- LEY ORGÁNICA 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
- Código Laboral y de la Seguridad Social.
- VI Convenio General del Sector de la Construcción 2017-2021.

Subcontratación:

- LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Industria:

- LEY 21/1992, de 16 de Julio, de Industria y modificaciones posteriores.
- REAL DECRETO 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los

Actividades:

- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (B.O.E. 25-10-97). Complementado por:

RESOLUCIÓN DE 8 DE ABRIL DE 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción; REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo.

- RECOMENDACIÓN DEL CONSEJO de 18 de Febrero de 2003 relativa a la mejora de la protección de la salud y la seguridad en el trabajo de los trabajadores autónomos.
- Real Decreto Ley 4/2023 Disposición final primera respecto a las condiciones ambientales en el trabajo al aire libre.

Complementado por:

- RESOLUCIÓN DE 8 DE ABRIL DE 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de Mayo, por el que se modifican el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Equipos de trabajo.

- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y sus modificaciones: REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio,

Máquinas:

- REAL DECRETO 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las

legislaciones de los estados miembros sobre máquinas. (Incluye la modificación posterior realizada por el R.D. 56/1995).

- REAL DECRETO 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
- Real Decreto 837/2003 de 27-06 por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre móviles autopropulsadas.
- CONVENIO 119 DE LA OIT, relativo a la protección de la maquinaria
- ORDEN 3984/2005 de 6 de julio, que dicta normas adicionales sobre la regulación de carné de operador de grúa móvil autopropulsada.

Pantallas de visualización de datos:

- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización

Equipos de protección individual.

Comercialización:

- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual y sus modificaciones (Orden 16/05/1994, Real Decreto 159/1995, Resolución 25/04/96 y Orden 20/02/97).
- CORRECCIÓN DE ERRATAS del Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

- ORDEN DE 16 DE MAYO de 1994 por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 159/1995, de 3 de Febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- ORDEN DE 20 DE FEBRERO DE 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- RESOLUCIÓN DE 25 DE ABRIL DE 1996, de La Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Utilización:

- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Ergonomía:

Cargas:

- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- CONVENIO 127 DE LA OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

Pantallas:

- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.

Formación:

- REAL DECRETO 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 797/1995 de 19 de Mayo, por el que se establece directrices sobre los certificados de profesionalidad y los correspondientes contenidos mínimos de formación profesional ocupacional.
- REAL DECRETO 1161/2001, de 26 de octubre, por el que se establece el título de Técnico superior en Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas.
- REAL DECRETO 277/2003, de 7 de marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales.

Higiene

Enfermedades profesionales:

- CONVENIO 42 de la OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).

- REAL DECRETO 1995/1978, de 12 de mayo, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social.
- REAL DECRETO 2821/1981, de 27 de noviembre, por el que se modifica el párrafo cuarto, punto tercero, del apartado d) del Real Decreto 1995/1978, de 12 de mayo, que aprobó el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social.
- ORDEN MINISTERIAL de 22 de Enero de 1973 sobre partes de enfermedades profesionales.

Contaminantes químicos:

- REAL DECRETO 1078/1993 de clasificación y etiquetado de sustancias químicas y preparados peligrosos.
- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (modificado por la Orden 25/03/1998).

Cloruro de vinilo

- ORDEN DE 9 DE ABRIL de 1986 por el que se aprueba el Reglamento para la Prevención de Riesgos y Protección de la Salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo. BOE de 6 de mayo de 1986.

Cancerígenos:

- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Modificado por:

- REAL DECRETO 1124/2000, de 16 de Junio, por el que se modifica el REAL DECRETO 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- CONVENIO 136 DE LA OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.

Contaminantes físicos:

Ruido:

- CONVENIO 148 DE LA OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- REAL DECRETO 286/2006 de 11 de marzo, sobre la protección de la salud y de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Vibraciones:

- CONVENIO 148 DE LA OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Radiaciones no ionizantes:

- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Incluidas la Correcciones de errores de 16 y 18 de abril de 2002.
- ORDEN CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.

Radiaciones ionizantes:

- REAL DECRETO 53/1992, de 24 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.
- REAL DECRETO 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- CONVENIO 115 DE LA OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes
- RESOLUCIÓN DE 16 DE JULIO DE 1997, que constituye el Registro de Empresas Externas regulado en el REAL DECRETO 413/1997, de 21 de Marzo de 1997, de protección operacional de los trabajadores externos.

Amianto:

- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Contaminantes biológicos:

- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- ORDEN DE 25 DE MARZO DE 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Otras disposiciones:

- REAL DECRETO 1254/1999, de 16 de Julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Lugares:

General:

- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Electricidad:

- REAL DECRETO 3275/1982, de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.

- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.

Medicina:

- REAL DECRETO 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

Mercancías peligrosas:

- REAL DECRETO 2115/1998, de 2 de octubre, sobre transporte de mercancías peligrosas por carretera.

Residuos:

- REAL DECRETO 833/1988, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 (DEROGADA POR Ley 10/1998), básica de residuos tóxicos y peligrosos

Modificaciones:

- REAL DECRETO 1771/1994, de 5 de Agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de Noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente
- REAL DECRETO 952/1997, de 20 de Junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (DEROGADA POR Ley 10/1998), de 14 de Mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio.

- Directiva 91/689/CEE, del Consejo, de 12 de Diciembre, relativa a los residuos peligrosos, disposición que deroga expresamente la Directiva 78/319/CEE.
- LEY 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos.
- Reglamento 259/93, del Consejo, de 1 de Febrero de 1993, relativo a la vigilancia y control de los traslados de residuos en el interior y a la entrada y salida de la Comunidad Europea
- REAL DECRETO 1378/1999, de 27 de Agosto de 1999, complementa la LEY 10/1998, de 21 de Abril, estableciendo las Medidas para la Eliminación y Gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y Aparatos que los contengan.

Seguridad:

- LEY 54/2003 DE 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 171/2004 de 30 de Enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Orden ministerial de 6 de Mayo de 1988 (BOE de 16-5-1988) sobre requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades.
- RESOLUCION 11 de Abril de 2006 sobre el libro de visitas.

Inspección de trabajo.

- REAL DECRETO 707/2002 de 19 de Julio por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.

- REAL DECRETO 138/2000 de 4 de Febrero, Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- REAL DECRETO 689/2005, de 10 de Junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de trabajo y Seguridad Social.

Accidentes de trabajo.

- ORDEN TAS/2926/2002, de 19 de noviembre de 2002, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico
- RESOLUCIÓN de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de Noviembre.
- CORRECCIÓN de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de Noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.

Almacenamiento de productos químicos:

- REAL DECRETO 379/01 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.
- ITC MIE APQ 1: «Almacenamiento combustibles» de líquidos inflamables y combustibles»
- ITC MIE APQ 2: «Almacenamiento de óxido de etileno»
- ITC MIE APQ 3: «Almacenamiento de cloro»
- ITC MIE APQ 4: «Almacenamiento de amoníaco anhidro»

- ITC MIE APQ 5: «Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión»
- ITC MIE APQ 6: «Almacenamiento de líquidos corrosivos»
- ITC MIE APQ 7: «Almacenamiento de líquidos tóxicos»
- Modificación posterior:
- CORRECCIÓN de errores de 19 de Octubre del Real Decreto 379/2001, de 6 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.

Aparatos a presión:

- REAL DECRETO 1495/1991, de 11 de Octubre, disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
Modificado por:
- REAL DECRETO 2486/1994, de 23 de Diciembre de 1994, por el que se modifica el R.D. 1495/1991, de 11 de Octubre de 1991, de aplicación de la Directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- Decisión del Consejo 93/465/CEE, de 22 de Julio de 1993, relativa a los módulos correspondientes a las diversas fases de los procedimientos de evaluación de la conformidad y a las disposiciones referentes al sistema de colocación y utilización del marcado «CE» de conformidad, que van a utilizarse en las directivas de armonización técnica.
- RESOLUCIÓN de 15 de Abril de 1996. Relación de los Organismos notificados por los Estados miembros de la CEE para la aplicación de la Directiva del Consejo 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.

- RESOLUCIÓN de 29 de Julio de 1999, por la que se acuerda la publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del REAL DECRETO 1495/1991, de 11 de Octubre, de aplicación de la Directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de Abril de 1979, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión

Modificaciones posteriores:

- REAL DECRETO 769/1999, de 7 de Mayo de 1999. Dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y modifica el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de Abril de 1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
- REAL DECRETO 507/1982, de 15 de Enero de 1982, por el que se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de Abril de 1979.
- REAL DECRETO 1504/1990, de 23 de Noviembre de 1990, por el que se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de Abril de 1979.
- RESOLUCIÓN de 16 de Junio de 1998, por la que se desarrolla el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de Abril de 1979.
- RESOLUCIÓN de 22 de febrero de 2001, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se acuerda la publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de Mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 97/23/CE relativa a los equipos a presión.

Instrucciones técnicas complementarias:

- ORDEN de 17 de Marzo de 1981 por la que se aprueba la ITC MIE-AP1 referente a calderas, economizadores, precalentadores de agua, sobrecalentadores y recalentadores de vapor.
- ORDEN de 6 de Octubre de 1980 por la que se aprueba la ITC MIE-AP2 referente a tuberías para fluidos relativos a calderas.

- REAL DECRETO 2549/1994, de 29 de Diciembre de 1994, por el que se modifica la ITC MIE-AP3 referente a generadores de aerosoles.
- ORDEN de 21 de abril de 1981 por la que se aprueba la ITC MIE-AP4 relativa a cartuchos de GLP.
- ORDEN de 31 de Mayo de 1982 por la que se aprueba la ITC MIE-AP5, referente a extintores de incendios que figura como anexo a la presente Orden; asimismo, se hacen obligatorias las normas UNE 62.080 y 62.081, relativas al cálculo, construcción y recepción de botellas de acero con o sin soldadura para gases comprimidos, licuados o disueltos
- ORDEN de 21 de Julio de 1992, que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-APQ-005 sobre Almacenamiento de Botellas y Botellones de Gases Comprimidos, Licuados y Disueltos a Presión, que complementa al REAL DECRETO 668/1980, de 8 de Febrero de 1980 sobre Almacenamiento de Productos Químicos.
- RESOLUCIÓN de 29 de Julio de 1997 por la que se establece para las botellas fabricadas de acuerdo con las Directivas 84/525/CEE, 84/526/CEE y 84/527/CEE, el procedimiento para la verificación de los requisitos complementarios establecidos en la ITC MIE-AP7 del Reglamento de Aparatos a Presión.
- RESOLUCIÓN de 16 de Junio de 1998 por la que se establecen las exigencias de seguridad para el cálculo, construcción y recepción de botellas soldadas de acero inoxidable destinadas a contener gas butano comercial.
- ORDEN de 27 de Abril de 1982 por la que se aprueba la ITC MIE-AP8 referente a calderas de recuperación de leñas negras.
- ORDEN de 11 de Julio de 1983 por la que se aprueba la ITC MIE-AP9 referente a los recipientes frigoríficos.
- ORDEN de 7 de Noviembre de 1983 por la que se aprueba la ITC MIE-AP10 referente a depósitos criogénicos.

- ORDEN de 31 de Mayo de 1985 por la que se aprueba la ITC MIE-AP11 referente a aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente fabricados en serie.
- ORDEN de 31 de Mayo de 1985 por la que se aprueba la ITC MIE-AP12 referente a calderas de agua caliente.
- ORDEN de 11 de Octubre de 1988 por la que se aprueba la ITC MIE-AP13 referente a los intercambiadores de calor de placas de nueva fabricación.
- ORDEN de 31 de Mayo de 1985 por la que se aprueba la ITC MIE-AP14 referente a aparatos para la preparación rápida de café.
- ORDEN de 22 de Abril de 1988 por la que se aprueba la ITC MIE-AP15 relativo a las instalaciones de gas natural licuado (GNL) en depósitos criogénicos a presión.
- ORDEN de 11 de Octubre de 1988 por la que se aprueba la ITC MIE-AP16 relativa a Centrales Térmicas generadoras de energía eléctrica.
- ORDEN de 28 de Junio de 1988 por la que se aprueba la ITC MIE-AP17 referente a las instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido.
- REAL DECRETO 222/2001 de 2 de Marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de Abril, relativa a equipos a presión transportables.
- ORDEN CTE/2723/2002, de 28 de Octubre, por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 222/2001, de 2 de Marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.

Aparatos de elevación y manutención

- REAL DECRETO 2291/1985, de 8 Noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.

Modificaciones posteriores:

- REAL DECRETO 1314/1997, de 1 de Agosto por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre.
- RESOLUCIÓN de 10 de Septiembre de 1998, que desarrolla el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre.

Instrucciones técnicas complementarias:

- ORDEN de 23 de Septiembre de 1987, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a Normas de Seguridad para Construcción e Instalación de Ascensores Electromecánicos.
- ORDEN de 28 junio 1988, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre desmontables para obra.
- REAL DECRETO 836/2003 de 27 de Junio por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- REAL DECRETO 837/2003, de 27 de Junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas
- ORDEN 3984/2005 de 6 de Julio, se dictan normas adicionales sobre la regulación de carné de operador de grúa móvil autopropulsada.

Electricidad

- REAL DECRETO 3275/1982, de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

- ORDEN de 18 de octubre de 1984 que aprueba las instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. (ITC MIE-RAT 20)
- ORDEN de 6 de Julio de 1984 por la que se aprueban instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. ITC MIE-RAT 1-11 ITC MIE-RAT 12-14 ITC MIE-RAT 15 ITC MIE-RAT 16-20
- ORDEN DE 27 DE NOVIEMBRE DE 1987 que por la que se actualizan las instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- ORDEN de 23 de Junio de 1988 que por la que se actualizan diversas instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- ORDEN de 16 de Abril de 1991 por la que se modifica el punto 3.6 de la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 06 del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- ORDEN de 10 de Marzo de 2000, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión

Emergencias y evacuación:

- Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil.

Incendios:

- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- CORRECCIÓN DE ERRORES del Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- REAL DECRETO 2177/1996, de 4 de Octubre de 1996, por el que se aprueba la Norma Básica de Edificación "NBE-CPI/96".
- RESOLUCIÓN de 11 de Junio de 1997 sobre Laboratorios de ensayo: Establece procedimiento para reconocer las acreditaciones concedidas por las entidades de acreditación oficialmente reconocidas, a los efectos establecidos en la Norma Básica de Edificación NBE-CPI/96, Condiciones de Protección contra Incendios en Edificios.
- ORDEN de 16 de Abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo I y los Apéndices del mismo.
- ORDEN de 27 de Julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.
- REAL DECRETO 786/2001, de 6 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- SENTENCIA de 27 de Octubre de 2003, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se anula el Real Decreto 786/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales

- CORRECCIÓN de erratas y errores del Real Decreto 786/2001, de 6 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Máquinas:

- CONVENIO 119 DE LA OIT, relativo a la protección de la maquinaria.
- Orden de 27 de Diciembre de 2000 por la que se actualizan los anexos 1 y 11 del Real Decreto 2028/1986 de 6 de junio por el que se transpone la Directiva 97/68/CE relativa a la emisión de gases y partículas contaminantes de los motores instalados en máquinas móviles no de carretera.
- REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de Diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al REAL DECRETO 2584/1981, de 18 de Septiembre de 1981.
- REAL DECRETO 411/1997, de 21 de Marzo de 1997, que modifica el REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- REAL DECRETO 1435/1992, de 27 de Noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- REAL DECRETO 56/1995, de 20 de Enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
- Orden de 8 de Abril de 1991 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria
- MSG-SM-1 del REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MAQUINAS, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.

- REAL DECRETO 245/1989, de 27 de Febrero, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- REAL DECRETO 1407/1987 de 13 de Noviembre de 1987, que complementa al REAL DECRETO 2584/1981, de 18 de Septiembre de 1981, regulando las Entidades de inspección y control reglamentario en materia de seguridad de los productos, equipos e instalaciones industriales.
- REAL DECRETO 1495/1986, de 26 de Mayo, por el que se aprueba el REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MAQUINAS.
- ORDEN DEL MINISTERIO DE TRABAJO de 9 de Marzo de 1971, conocida como "ORDENANZA GENERAL DEL TRABAJO", que venía a actualizar el "REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO", aprobado por Orden Ministerial del 31 de enero de 1940.

Señalización:

- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Instrucción de Señalización Provisional 8.3.IC.

Servicios de Prevención:

- REAL DECRETO 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales y sus modificaciones (Real Decreto 780/98, Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo).
- ORDEN DE 27 DE JUNIO DE 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria del sistema de prevención de las empresas y

de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

- REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención: el Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- REAL DECRETO 688/05 de 10 de junio (BOE 11-VI-05) Regula el Régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

Directiva Marco y directivas específicas sobre seguridad y salud en el trabajo

- Directiva 89/391 - Directiva marco sobre salud y seguridad en el trabajo.
- Directiva del Consejo, de 25 de junio de 1991, por la que se completan las medidas tendentes a promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de los trabajadores con una relación laboral de duración determinada o de empresas de trabajo temporal.
- 2003/134/CE Recomendación sobre Seguridad y Salud de los trabajadores autónomos.
- Directiva 89/654/CEE del Consejo, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo.
- DIRECTIVA 92/57/CEE DEL CONSEJO de 24 de junio de 1992 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles (octava Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).
- DIRECTIVA 92/58/CEE DEL CONSEJO de 24 de junio de 1992 relativa a las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo (novena Directiva

particular con arreglo a lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

- Directiva 89/655/CEE del Consejo, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo.
- Directiva 89/656/CEE sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Directiva 94/33/CE: protección de los jóvenes en el trabajo.
- Recomendación 2003/670/CE de la Comisión, de 19 de septiembre de 2003, relativa a la lista europea de enfermedades profesionales.
- 90/270/CEE Pantallas de Visualización de Datos (PVD).
- 2000/39/CE Primera Lista de Valores Límite de Exposición.
- 90/269/CEE Manipulación Manual de Cargas.
- 92/85/CEE Seguridad y Salud de Trabajadoras en Embarazo y Lactancia.
- 2003/88/CE Ordenación del tiempo de trabajo
- 2002/15/CE Ordenación del tiempo de trabajo en transporte por carretera.
- 2002/44/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Vibraciones).
- 2003/10/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Ruido).

3. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

3.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS SISTEMAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PREVISTOS

Antes de comenzar las obras, deberán supervisarse las prendas y los elementos de protección individual y colectiva con el objeto de garantizar que su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimos. En caso contrario se desecharán adquiriendo por parte del Contratista otros nuevos. Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997. Adicionalmente, en cuanto se vean modificadas por los anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. en materia de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1974 (B.O.E. 29-05-74).

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas UNE, siempre que exista Norma de referencia. En caso de que no exista Norma de Homologación oficial serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide, para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un tratamiento límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo. Los medios de protección personal serán situados en un almacén previamente al inicio de los trabajos, en cantidades suficientes para dotar al personal que los haya de precisar. Se controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, realizar la reposición necesaria.

Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a la maquinaria, serán dispuestos antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

Las revisiones de los medios de protección estarán encomendadas a personal especializado en el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.

En el caso de protecciones colectivas de la obra tales como barandillas, rodapiés, señalización, limpieza, protección de incendios, etc., con independencia de la responsabilidad de los mandos directos en su conservación, se encargarán las revisiones necesarias para asegurar su eficacia.

3.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES

3.2.1. Prescripciones generales.

En todo momento se cumplirá el Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

La empresa deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Todos los Equipos de Protección Individual se ajustarán a lo establecido en los Reales Decretos 1.407/1992 del 20 de noviembre y su posterior modificación en el Real Decreto 159/1995 del 3 de

febrero, por lo que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, contando con el certificado “CE”.

Los Equipos de Protección Individual que se utilicen en la obra deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación

Los Equipos de Protección Individual que se utilicen en la obra deberán reunir los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, y posterior modificación en el Real Decreto 411/1997, del reglamento de la Infraestructura para la calidad y la seguridad industrial.

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

Toda prenda o equipo de protección individual, y todo elemento de protección colectiva, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso, nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

Se considerará imprescindible el uso de los útiles de protección indicados en la Memoria, cuyas prescripciones se exponen seguidamente.

Todos los equipos de protección individual de esta obra cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán la marca “CE”. Si ésta no existiese para un determinado equipo de protección individual, se autorizará el uso a aquellos:

Que se ajusten a las Normas Técnicas Reglamentarias MT, de homologación del Ministerio del Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 27-5-1974), siempre que exista Norma.

Que estén en posesión de una homologación de cualquiera de los estados Miembros de la Unión Europea o de los Estados Unidos de Norteamérica.

- Todo equipo de protección individual estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.
- El Contratista estará obligado a garantizar un adecuado mantenimiento del equipo de protección individual, el control efectivo de su uso, así como a difundir las condiciones de utilización.
- Por su parte el trabajador, deberá respetar las instrucciones de uso; estará obligado a indicar cualquier tipo de anomalía o defecto y, sobre todo, deberá tener voluntad de protegerse.

3.2.2. Prescripciones del casco de seguridad no metálico con barbuquejo.

Los cascos utilizados por los trabajadores pueden ser: Cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V), aislantes para alta tensión (25.000 V) y resistentes a muy baja temperatura (1°C a 5°C). El arnés o atalaje es el elemento de sujeción que sostendrá el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación, parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

Entre los accesorios señalaremos el barboquejo, o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla, y se fija en dos o más puntos. El barboquejo estará diseñado para disminuir el riesgo de perder el casco en caso de golpe durante la caída, según norma EN12492. La carcasa deberá ser de policarbonato resistente a los golpes y al desgaste, según normas EN 397 y EN 12492, además de tener que cumplir la norma EN 397 relativa a la deformación lateral a la utilización a bajas temperaturas.

Los accesorios nunca restarán eficacia al casco. La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21mm.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 85 milímetros de la menor a la mayor talla posibles. La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 milímetros.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos. Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del trabajador no afectarán a la piel y se confeccionarán con un material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección. El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados, y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente; no presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo, ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Entre casquete y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a cinco milímetros, excepto en la zona de acoplamiento arnés-casquete.

El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los ocho milímetros. Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más que quince segundos o goteen.

Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de dos kilovoltios 50 Hz tres segundos la corriente de fuga no podrá ser superior a tres mA, y elevando la tensión a 2,5 KV, quince segundos, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los tres mA.

En el caso del casco para alta tensión, las tensiones de ensayo al aislamiento y a la perforación serán de 25 KV y 30 KV respectivamente. En ambos casos la corriente de fuga no podrá ser superior a 10 mA. En el caso del casco resistente a muy baja temperatura, en el modelo tipo, se realizarán los ensayos de choque y perforación, con buenos resultados habiéndose acondicionado éste a 15 °C +/- 20 °C.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados.

3.2.3. Prescripciones del calzado de seguridad.

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad, provistas de puntera metálica para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar los deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico.

Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por sí mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función serán resistentes a la corrosión.

El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta los 1.500 Kg (14.715 N), y la luz libre durante la prueba será superior a 1,5 milímetros, no sufriendo rotura.

También se ensayará al impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura. El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110 Kgf (1.079 N), sobre la suela, sin que se aprecie perforación.

Mediante flexómetro, que permita variar el ángulo formado por la suela y el tacón, de 0° a 60°, con frecuencia de 300 ciclos por minuto y hasta 10.000 ciclos, se hará el ensayo de plegado. No se deberán observar ni roturas, ni grietas o alteraciones. El ensayo de corrosión se realizará en cámara "de niebla salina", manteniéndose durante el tiempo de prueba y sin que presente signos de corrosión.

Todas las botas de seguridad que utilicen los operarios estarán homologadas.

3.2.4. Prescripciones del protector auditivo.

El protector auditivo es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el trabajador cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.

El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, persona con una pérdida de audición no mayor de 10 dB respecto de un audiograma normal en cada uno de los oídos y para cada una de las frecuencias de ensayo.

Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir una sensación auditiva en el escucha situado en el lugar de ensayo y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y con el protector auditivo tipo colocado, y sometido a prueba. La atenuación será la diferencia expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.

Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de las frecuencias que siguen: 125, 250, 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000 y 8.000 Hz.

Los protectores auditivos cumplirán lo siguiente: Para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma mínima de atenuación será 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4.000Hz, la atenuación mínima de 20 dB, y la suma mínima de atenuación 95 dB. Para frecuencias, alta 6.000 y 8.000 Hz, la suma mínima de atenuación será 35 dB.

Todos los protectores auditivos que utilicen los operarios estarán homologados.

3.2.5. Prescripciones de los guantes de seguridad.

Los guantes de seguridad usados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas. Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de

características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

La longitud, distancia expresada en milímetros, desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante, o sea límite de la manga, será en general de 320 milímetros o menos. Es decir, los guantes, en general, serán cortos, excepto en aquellos casos que por trabajos especiales haya que utilizar los medios, 320 milímetros a 430 milímetros, o largos, mayores de 430 milímetros.

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

3.2.6. Prescripciones del sistema anticaídas.

Sistema anticaídas Gamesystem (Modelo Papillon).

Garantiza la seguridad frente a la caída de altura en los desplazamientos verticales. Consta de una línea de vida de cable de acero y un dispositivo anticaída denominado Papillón.

Los criterios legales utilizados, son las normas UNE EN 353-2 y la UNE EN 363.

LÍNEA DE ANCLAJE: Es un cable de acero galvanizado de 4,8 mm. de Ø que está anclado a la parte más alta de la torre o del mástil por un sistema bien de placa atornillada o de abrazaderas y normalmente un guardacabos y en instalaciones más antiguas por perrillos. El cable circula o está instalado junto a un lateral de la escalera y para evitar que roce con la estructura, se instalan fijadas sobre las escaleras y cada 5 m., unas piezas que lo aprisionan. Cuando se sube para realizar los trabajos se libera el cable, y tras finalizar la tarea, al descender el último operario, vuelve a fijarlo sobre éstas piezas.

En la parte inferior existe un contrapeso de 7 kg. para tensar y una pieza inferior que retiene el contrapeso y sujeta el cable cuando el sistema no es utilizado.

DISPOSITIVO ANTICAÍDA PAPILLÓN: Además de garantizar la seguridad en los desplazamientos, sirve como equipo de fijación en posición de trabajo en aquellas tareas que deban de realizarse a media altura, gracias a la posibilidad de bloqueo del anticaídas.

El dispositivo anticaída Papillón tiene las siguientes características:

- Pesa 860 g.
- Sistema reversible. Funciona en ambos sentidos
- Cierre de doble seguridad. El conector que une el Papillón al arnés sólo se puede introducir si el gatillo ha sido cerrado. Sólo se puede cerrar si el cable ha sido introducido correctamente.

Se montará el Papillón sobre el cable de la siguiente forma:

- Se desbloquea el aparato quitando el gatillo.
- Se abren los discos que van montados sobre una bisagra.
- Se introduce el cable en las ranuras de las poleas.
- Se cierran los discos y se bloquea el gatillo.
- La fijación al arnés se realiza con un mosquetón que pasa por los agujeros de los discos y del gatillo.

Comprobar que el Papillón corre por la línea y tirar fuerte de él hacia abajo para comprobar que se bloquea. El Papillón deberá fijarse al arnés del trabajador directamente, con un mosquetón específico compatible.

Antes de su utilización, asegurarse de que: Al desbloquear el gatillo se pueden abrir fácilmente los discos, la bisagra tiene juego, las poleas giran sin agarrotamiento, las mazarotas se enclavan bien al poner el equipo en sobre velocidad en las dos direcciones, el cable es de GameSystem (estampado en el sobrepeso). La separación entre dos personas subiendo o bajando será de por lo menos 3 metros.

Verificar la compatibilidad del anticaídas con los demás elementos de la cadena de seguridad (arnés...).

Cualquier modificación del EPI, incluso ligera, está estrictamente prohibida. Si se tiene alguna duda sobre su buen funcionamiento, no debe ser utilizado.

Después de una caída al vacío, el dispositivo no debe ser utilizado hasta que sea revisado por el fabricante o suministrador (no basta una inspección del usuario).

Debe limpiarse regularmente con un cepillo suave y agua limpia, sobre todo los rodillos de guiado.

Almacenarlos en locales ventilados, al cubierto de la humedad y de los rayos ultravioletas. Evitar atmósferas corrosivas, sobrecargadas y/o refrigeradas.

Previamente a su empleo en la obra, se realizará una revisión del estado de funcionamiento por el fabricante, la empresa suministradora o una persona competente.

Sistema anticaídas Protecta (Modelo Railbloc).

Garantiza la seguridad frente a la caída de altura en los desplazamientos verticales. Consta de una línea de anclaje de tipo rígido, consistente en un rail y un dispositivo anticaída denominado Railbloc.

Los criterios legales utilizados son las normas UNE EN 353-1 y la UNE EN 363.

LINEA DE ANCLAJE: Se trata de un rail de 50 x 6 mm, que está construido en acero. El rail se fija mediante unas piezas suministradas por el fabricante.

DISPOSITIVO ANTICAÍDA RAILBLOC: Se desliza por el rail, y además de garantizar la seguridad en los desplazamientos, sirve como equipo de fijación en posición de trabajo en aquellas tareas que deban de realizarse a media altura, gracias a la posibilidad de bloqueo del anticaídas.

El dispositivo anticaída tiene las siguientes características:

- Es de aluminio y acero y pesa 1,8 Kg.
- Sistema reversible. Funciona en ambos sentidos.

- Cierre de doble seguridad.
- Dispone de un sistema de apertura por separación de las guías (tornillo lateral), que permite instalarle sobre su soporte en cualquier punto.
- Mantiene su posición en reposo.

Se montará el Railbloc sobre el rail de la siguiente forma:

- Abrir el anticaídas, desenroscando a fondo el tornillo o la tuerca lateral, y tirar de ella en el eje longitudinal (las guías se abrirán automáticamente)
- Introducir el Railbloc en el rail y verificar que los rodillos están correctamente situados en los cantos del rail.
- Cerrar el aparato apretando las dos guías una contra la otra, y enroscar a fondo el tornillo o tuerca de apertura, asegurándose que está correctamente cerrado.
- Comprobar que se desliza correctamente sobre el carril, que las levas del bloqueo están bien orientadas hacia abajo, y que se bloquea automáticamente cuando se efectúa una tracción hacia abajo.
- Unir el Railbloc al arnés mediante el mosquetón y asegurarse que éste se encuentra en perfecto estado de uso (sin corrosión o deformación) y correctamente cerrado.

No se deberá añadir en ningún caso ningún elemento de unión suplementaria entre el Railbloc y el arnés anticaídas del usuario. Si se tiene alguna duda sobre su buen funcionamiento, no debe ser utilizado.

Si el Railbloc presenta anomalías, o tras una caída al vacío, el dispositivo no debe ser empleado hasta que sea revisado por el fabricante o suministrador. Está prohibido realizar modificaciones en el equipo.

Debe limpiarse regularmente con un cepillo y agua limpia, sobre todo el sistema de apertura y los rodillos de guiado. Almacenarlos en locales ventilados, al cubierto de la humedad y de los rayos ultravioletas. Evitar atmósferas corrosivas, sobrecargadas y/o refrigeradas.

Previamente a su empleo en la obra, se realizará una revisión del estado de funcionamiento por el fabricante, la empresa suministradora o una persona competente.

Cuerda de doble cabo

Es una cuerda de poliamida en forma de Y que puede ser utilizada para las siguientes funciones:

- Sistema anticaída y de amarre para desplazamientos horizontales.
- Cuerda de posicionamiento al lugar de trabajo.

Como sistema anticaída deberá cumplir la UNE EN 363. El absorbedor de energía cumplirá la UNE EN 355. El absorbedor de energía es un componente del sistema anticaída que asegura la parada segura en una caída, en condiciones normales de utilización.

Está formado por las siguientes partes:

- Cuerda de doble cabo en forma de Y.
- Dos conectores de gran abertura (50 mm) y doble cierre de seguridad.
- Un conector de cierre automático de ¼ de vuelta o roscado, o de doble cierre de seguridad.
- Absorbedor de energía.

La cuerda de doble cabo es un sistema auxiliar para realizar ascensos y descensos que se debe utilizar cuando:

- No existe un sistema anticaída fijo instalado.
- Existe un sistema anticuado fijo instalado, pero éste se encuentra en mal estado o está señalizada la prohibición de uso.

El cabo de doble anclaje tendrá una longitud de 1,5 metros y no tendrá absorbedor de energía. No se utilizarán cabos de doble anclaje de más de 1,5 m de cuerda y con absorbedor de energía como único sistema de ascenso, debido a la distancia de seguridad que hay que guardar de 6 metros.

Dicho de otra forma, hasta no alcanzar los 6 m. no se puede utilizar.

Se utilizará asociado con el sistema de seguridad instalado en la torre para que antes de desconectar el ascensor / descensor del sistema anticaída el operario se conecte a dos puntos fiables de la estructura.

La cuerda de doble cabo se utilizará siempre que se realicen desplazamientos horizontales:

- El mosquetón o conector del lado asimétrico de la Y (donde está el absorbedor) debe de conectarse a la argolla D dorsal del arnés.
- Sin desengancharse del dispositivo anticaída enganchar los dos conectores a un perfil de la torre (1). Siempre por encima de la cabeza. Si el ascenso se ha realizado utilizando la propia cuerda de doble cabo, solamente engancharemos un conector, y asegurado éste, pasaremos a la celosía y conectaremos el segundo conector.
- Asegurada la conexión al perfil de la torre se puede soltar el dispositivo anticaída, y pasar a la plataforma o a la celosía de la torre si procede.
- Se soltará un conector y se enganchará en una posición más avanzada hacia donde se pretende posicionarse para trabajar.
- Una vez que el mosquetón está asegurado, se suelta el mosquetón que quedó atrás y se conecta en una posición más avanzada.
- Se vuelve a repetir esta operación hasta que se alcance la posición de trabajo.

En ningún momento de las operaciones anteriormente descritas el trabajador deberá estar sin ningún tipo de amarre.

Revisiones y mantenimiento:

- Antes de cada uso verificar ausencia de deformaciones y corrosión de los conectores.
- Antes de cada uso verificar el correcto funcionamiento de los cierres de los conectores.
- Antes de cada uso verificar los testigos de desgaste de la cuerda; si estos desaparecen es necesario sustituirla.

- Antes de cada uso verificar que la cuerda no presenta ningún tipo de rotura.
- Antes de cada uso verificar que el absorbedor de energía dispone del plástico de ruptura, y que este no presente fisuras ni alteraciones. El plástico estará ajustado a las cintas que envuelve.
- Previamente a su empleo en la obra, por empresa o persona competente, se verificará el correcto estado de la cuerda de doble cabo.
- Si se produce una caída se deberá revisar, por empresa o persona competente, la cuerda de doble cabo.
- En caso de presentar anomalías, retirar el equipo de servicio y mandar a revisión.

Los testigos de desgaste son fibras superficiales de diferentes colores. Conforme la cuerda se va desgastando éstas van desapareciendo. Si estas fibras desaparecen, será obligatorio sustituir la cuerda.

Cuerda de posicionamiento

Cuerda que permite al usuario mantener una postura de trabajo estable y segura, dejándole las manos libres para realizar los trabajos.

Es un equipo de protección individual para sostener a la persona en su posición de trabajo, y prevenir posibles caídas por ráfagas de viento, movimientos involuntarios, etc. Conforme norma UNE-EN-358/1992. "Sistemas de sujeción". No es un dispositivo anticaída.

Instrucciones de uso:

- Colocar un conector en cada extremo de la cuerda, si no viniese ya instalado.
- Unir los dos conectores a las anillas D de posicionamiento del cinturón del arnés.
- Alcanzar la posición de trabajo por medio de dispositivos anticaída, descritos en anteriores apartados.
- Alcanzada la posición de trabajo, ajustar la cuerda en longitud.

- Amarrar la cuerda al apoyo y unir con el mosquetón a la otra anilla D de posicionamiento del cinturón del arnés. Confirmar que los mosquetones han quedado perfectamente cerrados.
- Descansar el peso del cuerpo en la cuerda.
- En ningún caso retiramos el sistema de detención de caídas.
- Este equipo no se utilizará como dispositivo anticaída.

Revisiones y mantenimiento

- Antes de cada uso verificar ausencia de deformaciones y corrosión de los conectores.
- Antes de cada uso verificar el correcto funcionamiento de los cierres de los conectores.
- Antes de cada uso verificar los testigos de desgaste de la cuerda; si éstos desaparecen es necesario sustituirla.
- Antes de cada uso verificar que la cuerda no presenta ningún tipo de rotura.
- Previamente a su empleo en la obra, por empresa o persona competente, correcto estado de la cuerda de posicionamiento.
- Si se produce una caída se deberá revisar la cuerda por empresa o persona competente.
- En caso de presentar anomalías retirar el equipo de servicio y mandar a revisión.

Arneses

Se define arnés anticaída como un dispositivo de presión del cuerpo destinado a parar las caídas. El arnés anticaída está constituido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.

El arnés, como equipo de protección individual (EPI) que es, deberá cumplir todos los requisitos esenciales de seguridad y salud que le son aplicables, tal y como establece el R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre anexo I, para todos los dispositivos de protección contra caídas. Deberá tener

validación “CE” de tipo sobre un modelo de EPI expedido por organismo autorizado y por tanto cumplir la norma UNE-EN 361:2002, único válido en un sistema anticaídas.

Como se ha indicado, se fabricarán conforme a la Norma UNE-EN-361:1993. Instrucciones de uso:

- Coger el arnés por la anilla D dorsal.
- Colocarse los tirantes, sin retorcer las correas.
- Ajustar los tirantes utilizando los extremos libres.
- Cerrar y ajustar el cinturón de sujeción.
- Pasar por la entrepierna las bandas sujeta-muslos.
- Ajustar las bandas sujeta-muslos utilizando hebillas hembras.
- Cerrar y ajustar la banda del pecho (si procede).
- Los ajustes no deben estar ni demasiado prietos ni holgados.
- La placa de la anilla dorsal debe quedar a la altura de los omoplatos.
- Queda prohibido unir a las anillas del cinturón de posicionamiento un sistema de detención de caídas (papillón, railbloc, etc.).
- Las anillas de posicionamiento del cinturón solo podrán emplearse para colocar la cuerda de posicionamiento.
- Queda prohibida la utilización de cinturones de posicionamiento no integrados en un arnés.
- Revisiones y mantenimiento:
 - Antes de cada uso, examen visual de correas, costuras y hebillas.
 - Las reparaciones las efectuará personal especializado.
 - Preservar el arnés de elementos cortantes y ataques químicos.
 - En caso que el arnés se moje, dejar secar en lugar fresco y bien ventilado.

- No exponer innecesariamente a los rayos del sol. Guardar en su bolsa.
- Limpiar con agua y jabón neutro.
- Previamente a su empleo en la obra pasará una revisión por personal especializado.
- Todo arnés que experimente una caída deberá ser revisado por personal especializado.
- En caso de presentar anomalías, retirar el equipo de servicio y mandar a revisión.
- La conexión de arnés con los dispositivos anticaída y los elementos de sujeción se realizará conforme lo indicado. Es importante no realizar conexiones de los dispositivos anticaída al cinturón de mantenimiento.

Los materiales principales empleados en su construcción suelen ser:

- Tejido perneras y cintura: Poliéster.
- Cintas de carga (todo el conjunto): poliamida.
- Hebillas de regulación Double Back: acero
- Acolchado: EVA perforado
- Puntos de anclaje (EN 361, EN 358, EN 813): aluminio
- Punto de anclaje (retención): acero.
- Conectores o mosquetones

Son elementos que permiten realizar conexiones entre arnés y dispositivos anticaída, arnés y cuerda, punto de amarre y cuerda, etc. Su fabricación deberá ser conforme a la Norma UNE-EN-362/1993.

Los mosquetones están fabricados en acero o en aleación ligera y se diferencian unos de otros por su material de fabricación, resistencia a la rotura (1200 daN, 2500 daN,) abertura (17 mm, 50 mm, 75 mm), forma (en pera, en D, simétricos y asimétricos) y mecanismo de cierre (de rosca, automático, de doble bloqueo, de bayoneta). Instrucciones de uso:

- Conectar el mosquetón, abrir, pasar por los elementos a unir y cerrar.

- Confirmar que ha quedado bien cerrado.
- Si el mosquetón es de cierre roscado, cerrar la rosca.
- Si el mosquetón es de doble bloqueo o de ¼ de vuelta, asegurarse que se ha cerrado correctamente.

Revisiones y mantenimiento:

- Antes de cada uso comprobar la ausencia de deformaciones y corrosiones.
- Antes de cada uso comprobar el correcto funcionamiento del sistema de bloqueo.
- Las reparaciones las efectuará personal especializado.
- Previamente a su empleo en la obra pasarán una revisión por personal especializado.
- Todo conector que experimente una caída deberá ser revisado por personal especializado.

En caso de presentar anomalías, retirar el equipo de servicio y mandar a revisión.

3.2.7. Prescripciones de las gafas de seguridad y pantallas faciales.

Las gafas de seguridad y pantallas faciales que utilizarán los trabajadores, serán de montura universal contra impactos y deberán cumplir los requisitos que siguen: Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares o la pantalla la montura o molde.

Las gafas, dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Todas las piezas o los elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 5000°C de temperatura, y sometidos a la llama la velocidad de combustión no será superior a 60 mm/minuto. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no

debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de una bola de acero de 44 gramos de masa, desde 130 cm. de altura, repetido tres veces consecutivas.

Los oculares estarán contruidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán un buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media al visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89%.

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gramos, desde una altura de 130 cm., repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será clase B. Si superase el impacto de perdigones de plomo de 4,5 milímetros de diámetro será clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificarán como clase D.

Todas las gafas de seguridad y pantallas faciales de protección que utilicen los operarios estarán homologadas.

3.2.8. Prescripciones de la mascarilla antipolvo.

La mascarilla antipolvo que emplearán los operarios, estará homologada. La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales que constituyen el cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros y plásticos, con las características que siguen: No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos para el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas. La fuga de la válvula de inhalación no podrá ser superior a 2.400 ml/minuto a la exhalación, y su pérdida de carga a inhalación no podrá ser superior a 25 milímetros. En válvulas de exhalación, su fuga a la

inhalación no podrá ser superior a 40 ml/minutos, y su pérdida de carga a la exhalación no será superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

3.2.9. Prescripciones de la protección respiratoria.

Principalmente en tareas de chorreado con arena y elementos silíceos abrasivos.

Si en la evaluación en la aplicación de chorreado muestre que a pesar de la aplicación de las medidas de control técnico no son suficientes, el empresario debe proporcionar a los trabajadores un equipo de protección respiratoria.

La protección respiratoria consiste en una línea de aire comprimido de flujo continuo, asociada a un traje integral o, en su defecto, a un capuz o casco con un visor resistente al impacto y una capa que cubre los hombros y el pecho, donde el aire respirable procede de una fuente que no es portada por el operario. El flujo de aire es suministrado por medios mecánicos a una presión ligeramente por encima de la del lugar del área de trabajo, con ello se procura evitar la entrada de aire contaminado por las costuras de las uniones de las piezas del traje o por la abertura del capuz próxima al pecho del operario. El caudal de aire necesario se determinará en función, entre otros parámetros, de las características del trabajador y del esfuerzo físico que tenga que realizar.

El aire suministrado ha de ser de calidad respirable. Para ello, el compresor deberá situarse en un lugar donde tome un aire libre de polvo y de otros contaminantes. Para prevenir el paso de aerosoles de aceite y otras materias particuladas, el equipo ha de ir instalado con un filtro que retenga estos elementos. Por otra parte, accidentalmente podría haber una exposición a la inhalación de monóxido de carbono (CO), ya sea por una combustión lenta de los materiales del circuito eléctrico del compresor o por la entrada de este gas y otros procedentes de los motores diésel que habitualmente alimentan los compresores móviles cuando la toma de aire del compresor se encuentra próxima al tubo de escape de dicho equipo de trabajo. Por ello, en la línea de suministro de aire respirable se instalará un detector de monóxido de carbono que alerte con una señal acústica y luminosa de este peligro.

El equipo de protección respiratoria para utilizar en las operaciones de proyección de abrasivo ha de ser de clase 4B. En el marcado correspondiente, además de señalar la clase 4B, debe figurar el año de fabricación y el nombre del fabricante. El traje integral, el capuz y cualquier otra ropa de trabajo para ser utilizado en el chorreado ha de estar marcado con la referencia de ser del “tipo 2” o “tipo 3”, acompañado del pictograma de la siguiente imagen.

El trabajador ha de ser instruido de que mientras esté proyectando arena no se ha de quitar el equipo de protección respiratoria, informándole que de hacerlo podría exponerse a concentraciones de polvo muy elevadas que podrían causarle daños graves a su salud. Se le informará de las situaciones de emergencia en las que podrá retirarse dicha protección.

Un mal uso de los EPI puede ocasionar un daño grave a la salud de los trabajadores, por lo que el empresario se asegurará de que reciban y comprendan la información, formación y prácticas para hacer un uso correcto de los mismos, así como de la limpieza, conservación y almacenamiento. A estos efectos, entre otras fuentes, se tendrán en cuenta las instrucciones de los fabricantes de los EPI, recogida en el folleto informativo.

En los centros de trabajo se colocarán señales indicando la obligación de utilizar los equipos de protección individual, cuando sean necesarios.

3.2.10. Prescripciones de las botas impermeables al agua y a la humedad.

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los trabajadores deberán cubrir convenientemente el pie, y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable debe confeccionarse mediante caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, siempre que no afecten a la piel del trabajador. Asimismo, carecerán de imperfecciones o de deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua. El material

de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior. La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, y con una o más capas de tejido no absorbente que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras abiertos en los extremos para facilitar la eliminación de material adherido. Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar. Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose las irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones. El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en caliente, envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo de superarlos. Todas las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas.

3.2.11. Prescripciones del traje impermeable

Traje impermeable, fabricado en PVC, termo cosido, formado por chaqueta y pantalón.

La chaqueta estará dotada de dos bolsillos laterales delanteros y de cierre por abotonadura simple para trabajos de agua sin presión y no llevará bolsillos si se utiliza para trabajos con agua a presión. El pantalón se sujeta y ajusta a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo.

En caso de trabajos con agua a presión para la demolición o limpieza con desprendimiento de materiales, sobre el traje impermeable podrá llevar petos o placas impermeables que protejan de partículas desprendidas que puedan golpear y atravesar el traje impermeable, dicho peto deberá tener la suficiente resistencia para proteger de dichos impactos y no dificultar la tarea al trabajador.

3.2.12. Prescripciones del equipo para soldadores

El equipo que utilizarán los soldadores estará formado por elementos homologados. El equipo estará compuesto por los elementos que siguen: Pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador.

La pantalla será metálica, de la adecuada robustez para proteger al soldador de las chispas, esquirlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros especiales para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente. Se podrán poner cristales de protección mecánica, contra impactos, que podrán ser cubrefiltros o antecristales. Los cubrefiltros preservarán a los filtros de los riesgos mecánicos, prolongando así su vida.

La misión de los antecristales es la de proteger los ojos del usuario de los riesgos derivados de las posibles roturas que pueda sufrir el filtro, y en aquellas operaciones laborales en las que no es necesario el uso del filtro, como descascarillado de la soldadura o picado de la escoria. Los antecristales irán situados entre el filtro y los ojos del usuario.

El mandil, manguitos, polainas y guantes, estarán realizados en cuero o en material sintético, incombustible, flexible y resistente "a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas".

Serán cómodos para el usuario, no producirán dermatosis y por sí mismos nunca supondrán un riesgo.

3.2.13. Prescripciones de los guantes aislantes de la electricidad.

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalación de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión. En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfectos que pudieran mermar sus propiedades. Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros. Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual a 430 milímetros. Los aislantes de alta tensión serán largos, longitud mayor de 430 milímetros. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo admitido será de 2,6 milímetros.

En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 Kg/cm², el alargamiento a la rotura no será inferior al 600 por 100 y la deformación permanente no será superior al 18 por ciento.

Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo el 80 por 100 del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.

Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8 mA sometidos a una tensión de 5.000 V y una tensión de perforación de 6.500 V, todo ello medido con una fuente de frecuencia de 50 Hz. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30.000 V y una tensión de perforación de 35.000V.

Todos los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados.

3.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que están previstos aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Todas las pasarelas y las plataformas de trabajo tendrán anchos mínimos de 60 cm, estarán formadas por materiales antideslizantes, y se anclarán debidamente de forma que se garantice su total estabilidad. De igual forma, estas plataformas de trabajo y pasarelas no presentarán huecos ni discontinuidades, y estarán constituidas por materiales sólidos y rígidos. Dispondrán además de barandillas de al menos 1 m. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm. como mínimo.

Las escaleras de mano estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad, para lo cual se anclarán en sus extremos. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos. De forma general, las escaleras de mano deberán cumplir el contenido de la normativa de aplicación (R.D. 2177/2004, etc.).

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, se alimentarán mediante un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente las citadas condiciones, en los términos y plazos que en cada caso se fijen en el Plan de Seguridad de la empresa contratista.

Sin olvidar la importancia de los medios de protección personal necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se preverá la adopción de protecciones colectivas en todas las fases de la obra, que pueden servir para eliminar o reducir riesgos de los trabajos.

Se contemplan los medios de protección colectiva durante los trabajos con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que específicamente puede ser considerado como tal. Además de medios de protección, como puede ser una red que evite caídas, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra, que sin ser medios específicos de

protección colectiva, tienen su carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos, se mejora el grado de seguridad al reducir los riesgos de accidentes.

Las protecciones colectivas y elementos de señalización se ajustarán a la normativa vigente, y en particular cumplirán los siguientes requisitos:

3.3.1. Prescripciones de las protecciones colectivas.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente las citadas condiciones en los términos y plazos que en cada caso se fijen en los manuales del fabricante o en su defecto, en el Plan de Seguridad de la empresa contratista.

El contratista pondrá a disposición de los trabajadores únicamente equipos auxiliares de trabajo que cumplan con la normativa vigente que les sea de aplicación. Todos los equipos puestos a disposición de los trabajadores cumplirán con el R.D. 1215/1997, y el contratista vigilará que su utilización se realice según las condiciones del citado R.D.

No se utilizarán sistemas o medios auxiliares de fabricación improvisada en la propia obra.

Para reducir y proteger de los riesgos el contratista antepondrá siempre la adopción de sistemas de protección colectiva frente a la individual en todas las fases y unidades de la obra. La previsión de protecciones individuales únicamente se aplicará para los riesgos residuales y para aquellos en los que no se pueda aplicar una protección colectiva, previa justificación de este extremo por parte del contratista.

Además de medios de protección, el contratista mantendrá en condiciones de trabajo adecuadas todos los puestos de la obra, garantizando los aspectos de iluminación de los lugares de trabajo, señalización eficaz y limpieza de la obra, que sin ser medios específicos de protección colectiva, mejoran el grado de seguridad.

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos, y el movimiento del personal en la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios obligatorios

Cuando se trabaje junto a una vía en servicio se establecerá una precaución de 60 km/h. en la vía no tratada, durante las horas de trabajo. Se pondrá especial atención en señalizar la entavía mediante la colocación de una banda de balizamiento para que el personal no ocupe el gálibo de la vía en servicio.

Las zonas en que se aprecie reducción del gálibo se señalizarán mediante carteles bien visibles que indique, además, la situación del refugio más próximo.

Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.

Se deberán señalizar y balizar los accesos y recorridos de vehículos, así como los bordes de las excavaciones.

Si la extracción de los productos de excavación se hace con grúas, estas deben llevar elementos de seguridad contra la caída de los mismos.

Si se realizan trabajos nocturnos, debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles. Caso de hacerse los trabajos sin interrupción de la circulación, tendrá sumo cuidado de emplear luz que no afecte a las señales de la carretera ni a las propias de la obra.

Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las siguientes:

Se colocará cordón reflectante con soporte en zonas de peligrosidad con fácil acceso a la obra.

En determinadas zonas será necesario colocar vallas metálicas para protección de peatones con carteles indicativos de riesgo que lleven la leyenda "Prohibido el paso y la circulación de personas ajenas a la obra".

Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.

Se debe prohibir suplementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor y, en este mismo sentido, se debe prohibir, también, que dichos mangos sean accionados por dos trabajadores, salvo las llaves de apriete de tirafondos.

Para evitar el peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al suministro de materiales y todos los que han de circular por caminos sinuosos.

Toda la maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada de vía estará pintada en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas. También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados.

La maquinaria eléctrica que haya de utilizarse en forma fija, o semifija, tendrá sus cuadros de acometida a la red provistos de protección contra sobrecarga, cortocircuito y puesta a tierra.

Deben inspeccionarse las zonas donde puedan producirse fisuras, grietas, erosiones, encharcamientos, abultamientos, etc. por si fuera necesario tomar medidas de precaución, independientemente de su corrección si procede.

El contratista adjudicatario de la obra deberá disponer de suficiente cantidad de todos los útiles y prendas de seguridad y de los repuestos necesarios. Por ser el adjudicatario de la obra debe responsabilizarse de que los subcontratistas dispongan también de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber.

A continuación se detallan algunas condiciones técnicas específicas:

3.3.1.1. Caídas en altura.

Todos los huecos y bordes al vacío, situados a una altura superior a 2 m., se protegerán con barandillas de 1m listón intermedio y rodapiés. Cumplirán la norma UNE EN 13374:2013 y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.

En los lugares con riesgos de caída en los que no se pudiera disponer de esas protecciones, se colocarán redes protectoras, siempre que sea posible.

En este caso particular se recomienda la instalación debajo de las losas que son objeto de este proyecto, una red de protección anticaídas con las siguientes características:

La norma UNE 81652 define los requisitos de seguridad y los métodos de ensayo que deben cumplir las redes bajo forjado, sin contemplar los requisitos propios de la instalación en cada obra, dichos requisitos deberán ser determinados por los fabricantes de las redes bajo forjado y por los fabricantes de los sistemas de forjado.

Redes de seguridad:

En este caso se recomienda una red BF UNE81652 B C Q60 10x8, aunque será el plan de seguridad y salud y el coordinador de seguridad y salud el que deba establecer con exactitud la red más idónea, la aquí propuesta contendría una cuerda perimetral con energía de rotura superior a 2,3 kJ y sería recuperable, malla cuadrada de 60mm de lado y tramos de 10m x 8m.

Tanto las cuerdas de unión, perimetrales y las de atado deberán tener marcado CE y una resistencia a tracción mínima de 7,5 kN.

El fabricante de las redes debe declarar la conformidad de la red de seguridad bajo forjado, identificándola según la designación establecida en la UNE 81652:2013, debiendo ir acompañada de la declaración de la entidad competente e independiente que ha hecho los ensayos.

Las fases de ejecución para el montaje de estas redes será la siguiente.

- Replanteo de los anclajes.
- Colocación de los anclajes de los soportes tipo horca.
- Colocación de los anclajes de la red de seguridad al forjado o estructura.
- Colocación de los soportes tipo horca.

- Colocación de las redes de seguridad con cuerdas de atado y de unión. Resolución de las esquinas del perímetro del forjado, de los retranqueos, de los vuelos y de los aleros.
- Desmontaje del conjunto.
- Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
- El sistema de izado del mástil, para el montaje de las redes en sistema V o “redes de horca” en una estructura de hormigón armado se realiza de la siguiente manera:
 - Colocar la eslinga por debajo del brazo del mástil.
 - Aflojar cualquier tipo de anclaje del mástil, de forma que no tenga ningún obstáculo para el deslizamiento vertical del mismo. Desatar la cuerda de sustentación de la red, sujetándola del extremo para evitar que se salga de las poleas.
 - Tregar el mástil hasta la altura correspondiente del forjado a construir.
 - Fijar los mástiles a los anclajes.
 - Tregar la red tirando de la cuerda y atarla al mástil convenientemente.
 - Enganchar la parte inferior de la red al último forjado construido.

Revisión de redes, soportes y accesorios: En primer lugar, se debe comprobar que el tipo y calidad de la red (material, luz de malla, diámetro de la cuerda, etc.), soportes y accesorios son los elegidos y vienen completos.

Se comprobará el estado de la red (posibles roturas, empalmes o uniones, y resistencia), el de los soportes (deformaciones permanentes, corrosión y pintura) y el de los accesorios (lo citado según cuerdas o metálicos). También se deberá comprobar si los anclajes de la estructura están en condiciones para el montaje.

Almacenamiento en la obra hasta su montaje: Las redes deben almacenarse bajo cubierto, si es posible en envoltura opaca (si no están envueltas no deben colocarse sobre el suelo) y lejos de fuentes de calor.

Los soportes y elementos metálicos deben colocarse en lugares en que no puedan sufrir golpes ni deterioros por otros materiales y protegidos contra la humedad. Los pequeños accesorios deben estar en cajas.

Previsión de equipos de protección individual y andamios auxiliares a emplear en el montaje: El montaje suele implicar un trabajo al borde del vacío por lo que se preverán los arneses de seguridad necesarios para los montadores, con el largo de cuerda adecuado, así como los puntos o zonas de anclaje de los mismos, de forma que se evite en todo momento la caída libre. Asimismo, se tendrán previstos y dispuestos, en su caso, los andamios auxiliares de puesta en obra de los soportes.

Las redes sólo podrán ser montadas o modificadas sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos:

- La comprensión del plan de montaje o transformación de la red.
- La seguridad durante el montaje o la transformación de la red.
- Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad de la red.
- Las condiciones de carga admisible.
- Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje y transformación.
- Una vez finalizada la colocación, debe ser revisado, al menos en sus aspectos fundamentales: soportes, anclajes, accesorios, red, uniones, obstáculos, ausencia de huecos, etc.

Después de su montaje se realizarán, como mínimo, las siguientes comprobaciones:

Después de cada movimiento de las redes debe revisarse la colocación de sus distintos elementos y uniones, comprobándose, además, la ausencia de obstáculos y huecos.

Dada la variable degradación que sufren las redes a causa de su utilización, conviene realizar, si es posible, al menos lo siguiente:

- Recabar del fabricante o suministrador la duración estimada para el tipo de red concreto y, si dispone de datos en el ambiente y zona en que se está utilizando la red.
- La recopilación, por parte del usuario, de datos reales de duración en otras obras puede ser un excelente complemento del punto anterior.

Después de un impacto de energía próxima al límite admisible, se debe comprobar el estado de la red (rotura de cuerdas, de nudos, deformación y fecha permanente) y el de los soportes, anclajes y accesorios (roturas, deformaciones permanentes, grietas en soldaduras). Si se encuentra alguno de los defectos citados se estudiará su posible reparación siempre que se garanticen las condiciones mínimas exigidas.

Los objetos o materiales que caen normalmente sobre la red deben ser retirados con la frecuencia que se requiera, según los casos, de forma que nunca impliquen un riesgo para las personas que pudieran caer, un daño a la propia red o una sobrecarga excesiva permanente sobre la misma.

Operaciones de desmontaje:

Las redes sólo podrán ser desmontadas bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos:

- La comprensión del plan de desmontaje o transformación de la red.
- La seguridad durante el desmontaje o la transformación de la red.
- Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.

- Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad de la red.
- Las condiciones de carga admisible.
- Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Debe procederse en sentido inverso al montaje, utilizando siempre la protección personal.

Almacenamiento en obra hasta su transporte al almacén:

Se debe realizar en condiciones similares a las que se utilizaron en la llegada de las redes. Las redes se empaquetarán, limpiándolas previamente de los objetos que hayan quedado retenidos entre las mallas.

Transporte en condiciones adecuadas:

El transporte a otra obra o al almacén debe realizarse de forma que las redes no sufran deterioro por enganchones o roturas y que los soportes no se deformen, sufran impactos o esfuerzos inadecuados. Los pequeños accesorios deben transportarse en cajas para evitar pérdidas.

Conviene que las redes de protección vayan de la obra al almacén y no directamente a otra obra, para que puedan ser sometidas a una revisión a fondo todos sus elementos.

Una vez las redes en el almacén, debe procederse a la detallada revisión de los elementos textiles y metálicos, realizándose, en su caso, las reparaciones necesarias. Caso de que no sea posible la reparación en condiciones que garanticen la función protectora a que están destinadas, deben desecharse.

Los elementos metálicos que hayan sido utilizados en obra y que no lleven otra protección anticorrosiva, deben pintarse al menos una vez cada año. Todos los elementos se almacenarán al abrigo de la intemperie.

Las redes estarán, además, fuera del alcance de la luz y de fuentes de calor, limpias de objetos, sin contacto directo con el suelo y en zonas con el menor grado posible de humedad.

En cualquier caso, la protección decidida de los huecos y bordes con riesgo de caída de altura, deberá complementarse con balizamiento y señalización de riesgos.

Los huecos en forjados o plataformas, también podrán protegerse con cubrición de chapones metálicos o conformados con maderas convenientemente arriostradas. En estos casos, los elementos de cubrición deberán estar fijados para evitar su desplazamiento y tener la resistencia suficiente en función del peso que vaya a circular o posicionarse sobre ellos.

Cables fijadores de personas y cargas.

Estarán fabricados en acero torcido, incluso parte proporcional de aprietos atornillados de acero para formación de lazos, montaje, mantenimiento y retirada. El material que se vaya a emplear será nuevo a estrenar. Estará formado por cables de tres hilos de acero fabricado por torsión con un diámetro de 10 mm, con una resistencia a la tracción de 5000 Kg.

Los lazos se formarán mediante casquillos electrosoldados protegidos interiormente con guardacabos.

Los ganchos estarán fabricados en acero timbrado para 500 Kg., instalados en los lazos con guardacabos del cable para su instalación rápida en los anclajes de seguridad.

Cables fijadores para líneas de vida: Fabricados en acero torcido con un diámetro de 10 mm, incluso parte proporcional de aprietos atornillados de acero para formación de lazos.

El material que se vaya a emplear será nuevo, a estrenar.

Deberán instalarse en zonas cortantes o salientes los pertinentes dispositivos antiabrasión para proteger los cables de roturas imprevistas.

Cables. Cables de hilos de acero fabricado por torsión con un diámetro de 15 mm, con una resistencia a la tracción de 1,47 KN.

Lazos. Se formarán mediante casquillos electrosoldados protegidos interiormente con guardacabos.

Si en alguna ocasión, deben formarse mediante el sistema tradicional de tres aprietos, el lazo se formará justo en la amplitud de los guardacabos.

Ganchos. Fabricados en acero timbrado para 1,47 KN, instalados en los lazos con guardacabos del cable para su instalación rápida en los anclajes de seguridad. Cumplirán con lo requerido en la Norma EN 362 sobre conectores, con un marcado que indique la carga máxima en KN así como atender a la norma EN 354 sobre elementos de amarre.

Requisitos de las líneas de vida:

El uso de líneas de vida quedará limitado a los casos en los que técnicamente no sea posible instalar protecciones colectivas.

Todos los elementos que componen las líneas de vida instalados en obra dispondrán de marcado CE.

El sistema de línea de vida en su conjunto contará con un cálculo elaborado por un técnico capacitado para ello.

Previo a la utilización, periódicamente y cada vez que se produzcan situaciones excepcionales un técnico competente realizará una comprobación del sistema. Dichas comprobaciones deberán documentarse en registros.

La línea de vida para que se pueda utilizar ha de cumplir una serie de medidas y requisitos:

La línea de vida contará con las instrucciones de montaje en su conjunto y cálculo de su resistencia. Se realizará por personal acreditado y, dicho montaje, ha de quedar certificado.

Los trabajadores que la utilicen deberán estar formados a tal efecto y autorizados para su uso.

Los operarios han de contar con autorización y reconocimiento médico pertinente para trabajos en altura.

Punto de anclaje fijo, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Certificado CE en 795. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Cuerdas fiadoras para arneses de seguridad:

Cuerdas de poliamida

Fabricadas con poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 15 mm, etiquetadas certificadas "N" por AENOR.

Calidad: El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

Cuerdas. Fabricadas en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 15 mm, y certificado de resistencia a la tracción por valores en torno a 150 kJ, emitido por su fabricante. Estarán etiquetados productos certificados de seguridad "N" por AENOR.

Cuerdas de polipropileno "OLEFINE"

Fabricadas con polipropileno de alta tenacidad "olefine" con un diámetro de 15 mm, etiquetadas certificadas "N" por AENOR.

Calidad. El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

Cuerdas. Fabricadas con polipropileno de alta tenacidad "olefine" con un diámetro de 15 mm, y certificado de resistencia a la tracción por valores en torno a 150 kN, emitido por su fabricante.

Lazos de amarre. Lazos de fijación, resueltos con nudos de marinero.

Sustitución de cuerdas. Las cuerdas fiadores para los arneses de seguridad serán sustituidas de inmediato cuando:

- Tengan en su longitud hilos rotos en cantidad aproximada al 10 %.
- Estén sucias de hormigones o con adherencias importantes.
- Estén quemadas por alguna gota de soldadura u otra causa cualquiera.
- Cada cuerda fiadora se inspeccionará detenidamente antes de su uso.

Cables fiadores para arneses de seguridad (siempre prevalecerá el uso de cables al de cuerdas, estando debidamente justificado lo contrario):

Cables de acero

Fabricados en acero galvanizado composición 1x7+0 Dminimo=10mm, etiquetadas certificadas "N" por AENOR.

Cuerdas auxiliares de guía segura de cargas:

Calidad. serán nuevas, a estrenar.

Cuerda auxiliar tipo o para la guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 Kn, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas con olefine o poliamida 6-6. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma UNE - EN 1.263 – 1:2004, etiquetadas "N – CE" por AENOR.

Cable de acero para guiado de material suspendido:

Cable para la guía segura de cargas suspendidas a ganchos de grúa, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 KN, protegido en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos.

3.3.1.2. Contactos eléctricos.

Con independencia de los medios de protección personal de que dispondrán los trabajadores afectados, de las medidas de aislamiento de conducciones, interruptores, transformadores, y en general de todas las instalaciones eléctricas, se instalarán relés magnetotérmicos, interruptores diferenciales o cualquier otro dispositivo, según los casos, que en caso de alteraciones en la instalación eléctrica, produzcan el corte del suministro eléctrico.

3.3.1.3. Caídas de cargas suspendidas.

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre-pestillo de seguridad.

Dispositivos de seguridad de maquinaria. Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado periódicamente.

3.3.1.4. Limpieza de obra.

Se considera como medio de protección colectiva de gran eficacia. Se establecerá como norma a cumplir por el personal la conservación de los lugares de trabajo en adecuado estado de limpieza.

3.3.1.5. Señalización de seguridad y de tráfico.

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquella que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la intermediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, y sus accesos, donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de situación de medios de seguridad o asistencia.

Por lo que respecta a la utilización de otro tipo de señales, se tendrá en cuenta asimismo que deberán ser las normalizadas para cada caso en cuanto a dimensiones, colorido, forma y utilización.

Se colocarán señales de tráfico en todos los lugares de la obra, sus accesos y entorno donde la circulación de vehículos y peatones lo haga necesario. Las señales de seguridad estarán de acuerdo

con la Normativa Vigente, Real Decreto 1403/1.986 de 9 de mayo (BOE nº 162 del 8 de julio). Se utilizarán las señales de la Norma (8.3.- IC "Señalización de Obra" de acuerdo con las especificaciones que allí se señalan. Todas las señales serán retrorreflectantes con nivel 2. Toda la señalización de las obras estará formada por elementos del tamaño adecuado a la categoría de la vía. El color de las señales y paneles complementarios será amarillo.

Se dispondrán sobre soporte, o adosados a un muro, pilar, máquina, etc. La señalización de tráfico se ajustará a la O.M. del M.O.P.U. del 31 de Agosto de 1987 (B.O.E. 1609 1987).

3.3.1.6. Barandillas.

Las barandillas son un sistema de protección para evitar los riesgos de caídas de personas y objetos. Deben ser resistentes (conforme a los métodos de ensayo previstos en la Norma UNE-EN 13374-2004), tendrán una altura mínima de un metro, y dispondrán de un reborde de protección (plinto rodapié), un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

Los montantes o postes y las barandillas deberán ser de material rígido y sólido, no pudiendo utilizarse como barandillas, cuerdas, cadenas, cintas, etc., así como elementos de señalización.

Las barandillas provisionales de protección de borde para prevenir caídas de personas a distinto nivel deben haber sido ensayadas y obtenido la adecuada certificación de producto del fabricante, conforme a la UNE-EN 13374-2004.

El contratista deberá seleccionar el sistema de protección de borde (A, B y C) adecuado según las cargas estáticas y dinámicas a soportar y el tipo de caída a proteger, en virtud de la Norma UNE-EN 13374-2004.

Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

3.3.1.7. Riegos.

Las pistas se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo (perjudicial para la salud y la visibilidad), y de forma que no entrañe riesgo de deslizamiento de vehículos. Al ser esta formación de polvo, barro, etc. afección a terceros, como es el caso de salidas a carreteras en servicio, dichos trabajos no serán abonados, ya que se relacionan con la correcta ejecución de las actividades obligación de la empresa contratista.

3.3.1.8. Extinción de incendios.

Almacenes, oficinas, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgos de incendio estarán dotados de extintores.

En la maquinaria usada para la realización de los trabajos existirá un extintor señalizado convenientemente.

3.3.1.9. Extintores.

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada seis (6) meses como máximo. Los extintores de incendio, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma. Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto de 30 de marzo de 1988. Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén

en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización. Los extintores portátiles situados en almacenes, oficinas y demás dependencias, se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base exterior. Igualmente existirán extintores a pie de tajo y en vehículos de personal encargado de los trabajos.

El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIEAP (O.M. 31-5-1982). Para su mayor versatilidad y evitar dilaciones por titubeos, todos los extintores serán portátiles, de polvo polivalente y de 12 kg. de capacidad de carga. Uno de ellos se instalará en el interior de la obra, y precisamente cerca de la puerta principal de entrada y salida.

Si existiese instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con alta tensión un extintor. Este será precisamente de dióxido de carbono, CO₂, de 5 Kg. de capacidad de carga.

3.3.1.10. Elementos de sujeción.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Los cables de sujeción los arneses de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada. Estarán, en todo caso, anclados en puntos fijos de la obra ya construida (esperas de armadura, argollas empotradas, pernos, etc.) o de estructuras auxiliares, como pórticos que pueda ser preciso disponer al efecto.

El uso de líneas de vida en obra deberá limitarse a los casos en los que técnicamente no sea posible la instalación de protecciones colectivas. A continuación se fijan los criterios que deben ser tenidos en cuenta para la instalación de este tipo de protecciones.

Se deberá limitar en lo posible el tiempo de utilización y el número de trabajadores que harán uso de la línea de vida, para lo cual el trabajo se planificará de modo que las operaciones en altura queden limitadas a las mínimas posibles. Es decir, que el trabajo deberá planificarse de modo que la mayor parte del mismo se realice al mismo nivel.

Se limitará el número máximo de trabajadores que pueden utilizar la línea de vida de forma simultánea.

Siempre que sea posible, la disposición de la línea de vida se hará de tal forma que los trabajadores que vayan a hacer uso de ella trabajen por debajo de la misma.

En la medida de lo posible las líneas de vida se instalarán en horizontal. En el caso de que sea necesario dar cierta inclinación a la línea de vida, el elemento que desliza sobre la línea de vida deberá estar provisto de un dispositivo de bloqueo automático.

La línea de vida, el arnés y todos los elementos intermedios responden a la definición de Equipo de Protección Individual (artículo 2 del Real Decreto 773/1997), por lo tanto deberán tener marcado CE.

Además, el contratista deberá poder acreditar el cumplimiento de las siguientes normas:

- Dispositivos de anclaje, norma EN 795.
- Dispositivos anticaída deslizantes con línea de anclaje flexible, norma EN 353-2.
- Elementos de amarre, norma EN 354.
- Disipadores o absorbedores de energía, norma EN 355.
- Dispositivos anticaída retráctiles, norma EN 360.
- Arnéses anticaída, norma EN 361.
- Conectores, norma EN 362.
- Sistemas anticaídas, norma EN 363.

El sistema completo de línea de vida, arnés y elementos intermedios responde a la definición de Equipo de Trabajo (artículo 2 del Real Decreto 1215/1997), por lo tanto, de acuerdo con el artículo 4

de este Real Decreto, antes de la utilización, periódicamente y cada vez que se produzcan situaciones excepcionales tales como transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, un técnico competente realizará una comprobación del sistema.

En el cálculo no solamente se tendrá en cuenta el peso propio de los trabajadores que esté previsto que van a utilizar la protección, sino la tensión que la línea de vida soportará en función del desplazamiento o altura de caída que experimente el trabajador hasta su completa sujeción; en este desplazamiento se deberá tener en cuenta la deformación que experimente la línea de vida.

Si se van a utilizar elementos auxiliares como enrolladores, cuerdas auxiliares o disipadores de energía, el cálculo de la energía de caída se hará teniendo en cuenta la longitud total del elemento.

En el caso de líneas de vida inclinadas, la inclinación que tenga se tendrá en cuenta en el cálculo.

La distancia libre de caída es la altura mínima que debe tener un sistema para evitar llegar al suelo en caso de accidente.

Al producirse una caída y ponerse en acción los diferentes sistemas de seguridad, se produce generalmente un despliegue de éstos que se traduce en una elongación del sistema. Cuando se planifiquen las medidas preventivas asociadas a un trabajo en altura, se tendrá que tener en cuenta este alargamiento para evitar que los trabajadores que estén enganchados a la línea de vida puedan golpearse contra el suelo.

Para evitar que en caso de caída se produzca una excesiva flecha de la línea de vida que pueda suponer la superación de la distancia libre de caída, se colocarán sujeciones intermedias. El conjunto sujeciones - dispositivo deslizante estará diseñado de tal forma que el trabajador no tenga que soltarse de la línea de vida en ningún momento.

Cuando se prevea que el trabajador va a tener que realizar trabajos lejos del punto de fijación de la línea de vida, habrá que tener en cuenta que en caso de caída la trayectoria que describiría no sería vertical, sino pendular, por tanto, habrá que tener en cuenta los diferentes obstáculos que puedan existir en la trayectoria de caída.

La energía máxima admisible a la que se verá sometido un trabajador en caso de caída no superará nunca los 600 Julios, y para lograrlo se tendrá en cuenta la instalación de elementos disipadores o absorbedores de energía.

3.3.1.11. Cerramiento de obra.

Este cerramiento tiene por objetivo el impedimento del acceso no controlado a la vía de vehículos, peatones y animales.

Este cerramiento portátil y provisional se compone de paneles metálicos compuestos por alambres de 4mm de diámetro formando un enrejado y delimitado por postes metálicos de 40mm de diámetro, estos paneles tendrán unas dimensiones de 3,50 m de longitud y 2 m de altura con un peso aproximado por panel de 12 kg y el espaciado de la malla suele ser de cuadrículas de 150x110 mm y el alambre será de acero galvanizado de con recubrimiento de zinc de 80 gr/m² de 4 mm de diámetro.

El panel tendrá un plegado longitudinal que le dotará de mayor rigidez y de un efecto 3D.

La unión de los bastidores se podrá realizar con abrazaderas de seguridad y tornillo indismontable, además existe la posibilidad de incorporar tornapuntas de seguridad para aumentar la estabilidad del cerramiento.

El carácter portátil de estos cerramientos se lo infiere las bases de hormigón con perforaciones para el alojamiento de los postes metálicos aportando la fijación y la estabilidad al conjunto, además de permitir el fácil traslado, apertura o movimiento de los paneles a otras ubicaciones.

Estas bases o pies de hormigón armado estarán reforzados por varillas de 8mm de diámetro y un peso total de unos 35 kg.

Fuera de la jornada laboral, en aquellas zonas de obra donde existan riesgos a terceros, todos los vallados permanecerán completamente cerrados.

3.3.1.12. Valla para contención peatonal.

Consistirá en una estructura metálica con forma de panel rectangular, con lados mayores horizontales de 2,5 m. a 3 m. y menores verticales de 0,9 m. a 1,1 m.

Los puntos de apoyo solidarios con la estructura principal estarán formados por perfiles metálicos, y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

3.3.2. Protección e instalación eléctrica.

3.3.2.1. Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de baja tensión.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistos de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

No hay que olvidar que está demostrado estadísticamente que el mayor número de accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que siguen.

No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el Contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido, se obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizados, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m.

Caso que la obra se interfiriera con una línea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.

Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT 039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (esta última citada se corresponde con la norma UNE 20383:75).

3.3.2.2. Interruptores y relés diferenciales.

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE 20383:75.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación, o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles, serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A.

Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

3.3.2.3. Puesta a tierra.

Las puestas a tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en la MI.BT.039 del Reglamento Electrotécnico para baja tensión. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que

garantice una tensión máxima de 24v; de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se medirá su resistencia periódicamente, y al menos, en la época más seca del año.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 mm y longitud mínima 2 m. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será de cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza de dichos cuadros estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

3.3.2.4. Conjuntos de obra.

Se designarán formalmente a los trabajadores responsables de las instalaciones eléctricas, que en todo caso dispondrán de la formación correspondiente como "instalador autorizado". Las instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (realizadas por el responsable de la instalación).

Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.

Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.

Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados

El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las ITC's complementarias que le sean de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

En relación a los cuadros de obra deberá ser cerrado en todas sus caras y disponer de Placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico, además de estar provisto de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre una pared vertical, dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.

Además deberá disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo, que será compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al cuadro eléctrico.

La paramenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con llave con el fin de que el interior sólo sea accesible al instalador o persona competente responsable. Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos). El mando del interruptor principal debe ser de fácil acceso.

La envolvente deberá contar con protección:

- Contra contactos directos en toda su superficie.
- Contra impactos de 6 Julios mínimo.
- Contra corrosión por temperatura, humedad y anhídrido sulfúrico.

Las clavijas de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables a fin de evitar errores de conexión.

El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente, deberá:

- Permitir la conexión- desconexión en vacío.
- Impedir la conexión mediante puntas de cables peladas.
- Hacer imprescindible el uso de la clavija correspondiente.

Los zócalos de las tomas de corriente deberán estar ubicados en el interior del cuadro eléctrico, teniendo el acceso restringido y bajo llave. Además todas las tomas deberían llevar un dispositivo de bloqueo de la conexión base-clavija, con una llave o candado que permita anularlas según necesidad.

La toma de corriente externa deberá disponer de conexión directa al Cuadro, sin empalmes. La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.

El interruptor de corte onipolar (interruptor general) no deberá superar en ningún caso los 125 A, y tendrá que ser fácilmente accesible y bloqueable. A este respecto, se recomienda la inclusión de un paro de emergencia, el cual deberá permitir desconectar la alimentación de todo el Cuadro y que exigirá para que pueda volver a funcionar que toda la instalación se rearme nuevamente.

La protección diferencial de las bases de toma de corriente deberá ser mediante dispositivos de corriente diferencial asignada, igualo como máximo a 30 mA.

Deberá existir un borne de tierra exterior para unir las tierras de las tomas de corriente a la toma de tierra general.

La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20 ohmnios, para que la derivación llegue antes al cuadro eléctrico que al trabajador que pudiera verse afectado, ya que el cuerpo humano, en casos normales, tiene una resistencia mayor a esos 20 ohmnios.

Por lo que se refiere a los locales de servicio de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, restaurante, dormitorios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT24.

3.3.3. Instalaciones y servicios generales.

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores. La implantación de dichas instalaciones se deberá recoger en los planos de situación dentro del plan de seguridad y salud.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en cada uno de los tajos de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. También existirá un botiquín en cada uno de los vehículos de los encargados de los tajos. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en cada tajo.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

Se asegurará el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

La empresa contratista a la hora de poner en obra, y definir en el plan de seguridad, las instalaciones tendrán en cuenta:

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones para cada trabajador. Cuando las circunstancias lo exijan la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

- La superficie recomendable de los vestuarios puede estimarse en 2,00 m². por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente. Con carácter general en esta superficie se incluirán las taquillas, así como los bancos y asientos, siempre que ello permita la utilización de las instalaciones sin dificultades o molestias para los trabajadores.
- La altura mínima de estos locales será de 2,50 m.
- Cuando sea necesario guardar separadamente la ropa de trabajo de la de calle y de los efectos personales podrá emplearse una taquilla doble, una taquilla sencilla asociada a un colgador mural específico, o una doble taquilla.
- Las taquillas dispondrán de llave y tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.
- Se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.
- Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.
- En todas las obras de construcción se dispondrá de duchas y lavabos apropiados en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada. La ducha será de uso exclusivo para tal fin. Las dimensiones mínimas del plato serán de 70 x 70 cm.
- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.
- La dotación será:
 - 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
 - 1 lavabo por cada retrete.

- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.
- Los lavabos podrán coincidir o no con los señalados en el apartado anterior.
- Todas las unidades mencionadas están referidas a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.
- En las obras de extensión lineal se instalarán, además, en aquellos “tajos” más significativos o con concentración de trabajadores, retretes que podrán ser bioquímicos, aconsejándose los que dispongan de conexión a la red de saneamiento general, siempre que sea posible, o sistema de acumulación de aguas fecales y posterior recogida de éstas, (fosas sépticas) con las precauciones específicas de este tipo de instalaciones.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, deberá preverse una utilización por separado de los mismos. Igualmente, en los servicios destinados para las mujeres se colocarán recipientes especiales y cerrados para depositar las compresas higiénicas o similares.
- Se tendrán en cuenta también la existencia de comedores con las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan hacer uso de las mismas, y puedan acceder cuando las necesiten.

Todo lo anterior sin detrimento de la necesaria instalación de corriente eléctrica, puesta a tierra y demás factores establecidos en la normativa específica, tanto en electricidad como en saneamiento.

4. MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES.

El asegurar las condiciones óptimas en el centro de trabajo será responsabilidad del contratista. Asimismo, todas las instalaciones, maquinaria, personal y/o medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras correrán a cargo del contratista. No obstante, en el presente ESS se podrán presupuestar ciertas de estas medidas a modo de apoyo a mayores, para reforzar la seguridad, debido al objeto del proyecto, de las medidas preventivas que deben llevarse a cabo en dicha ejecución.

4.1. MAQUINARIA

Independientemente de las medidas dispuestas en la memoria del presente estudio, el empresario contratista no sólo garantizará el correcto cumplimiento del manual de instrucciones de todas las máquinas y equipos, sino que, además, deberá definir protocolos de mantenimiento de todos los equipos y máquinas empleadas en la obra en los que figuren las actuaciones a realizar, su periodicidad, el responsable de las mismas, los puntos inspeccionados, etc.

Toda la maquinaria deberá disponer en obra de copia del manual de instrucciones y del Libro o de las hojas de mantenimiento. Los trabajadores deberán estar autorizados específicamente por el empresario para cada máquina o equipo auxiliar que vayan a utilizar, debiendo garantizarse la formación adecuada y suficiente para dicho manejo.

Se prohíben realizar labores de mantenimiento y reparación de los equipos dentro de la obra. Estas labores deberán ser realizadas en un taller ajeno a la obra por personal debidamente cualificado para ello.

Toda maquinaria dispondrá de marcado CE u homologación al mismo.

En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento.

Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

- • Nombre del fabricante.
- • Año de fabricación y/o suministro.
- • Tipo y número de fabricación.
- • Potencia.
- • Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada.

Respecto a las medidas de conservación y mantenimiento de la máquina cabe citar:

Periódicamente, cada jornada:

- La comprobación del nivel de aceite en el cárter y reposición en caso necesario. Si el consumo es elevado se hará cada 5 horas.
- Limpieza del filtro de aire.
- Limpieza del orificio de respiración del depósito de combustible.
- Comprobación del nivel de agua del radiador, si el consumo es alto, revisión del sistema.
- Limpieza y lavado de las cadenas tractoras.
- Engrase de rodamientos en los cubos de las ruedas delanteras.

Cada semana:

- Engrase general (regulador, palancas, varillaje, eje mariposa del carburador, etc.).
- Desmonte del filtro de aire y lavado.
- Limpieza y engrase de los bornes de la batería y comprobación del líquido añadiendo si procede agua destilada.
- Limpieza del filtro de combustible en los motores de gasolina.

- Purga de sedimentos de gasoil en la bomba de inyección de los diésel.
- En las orugas, engrase de apoyos, rodillos, cojinetes y resortes.

Cada 100 horas:

- Cambio de aceite del motor
- Limpieza del filtro de aceite.
- En los diésel, lavar el elemento filtrante del filtro c1c gasoil; limpieza del depósito de combustible y cambio del aceite en la bomba de inyección.

Cada 200 horas:

- Lavado interno del radiador, así como revisión de bujías, limpieza y apriete de tuercas.

Cada 400 horas:

- Renovar el elemento filtrante del filtro de gasoil en los diesel.

Cada 800 horas:

- Revisión del equipo de inyección limpieza del avance automático en los motores (le explosión y lavado del radiador con sosa o desincrustante).

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

En relación con el correcto empleo de los dispositivos acústicos y luminosos, el empresario contratista deberá comprobar, mediante su organización preventiva en obra, antes de cada puesta en marcha que todas las máquinas y equipos cuentan con los citados dispositivos y que se encuentran en condiciones de uso.

El uso, montaje y conservación de la maquinaria, medios auxiliares y equipos se efectuará acorde con las especificaciones del fabricante y en sus reparaciones se emplearán los componentes

homologados con los que se comercializan para su función y de acuerdo con las instrucciones contempladas en el manual de uso editado por el fabricante, el cual a su vez contendrá las condiciones de seguridad más apropiadas para el desarrollo de las actividades que le son propias.

Llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente, y se revisarán previamente a la utilización cerciorándose de su buen funcionamiento y estado.

Dispondrán de fichas de utilización y mantenimiento en las que se recogerán el modo de empleo, los riesgos que conlleve su uso y los consejos y medidas preventivas de seguridad a adoptar por los trabajadores encargados de su manipulación.

La manipulación de las máquinas, equipos auxiliares y equipos conlleva la autorización documental y actualizada de la autoridad competente, y en el supuesto de que no implicará la citada autorización lo efectuará la empresa contratista con la firma y conformidad del trabajador. Del mismo modo, cada máquina, equipo o medio auxiliar estará dotado de una ficha de control de mantenimiento (acorde con las especificaciones del fabricante) en la que se registren las fechas y periodos en que deben realizarse y las fechas en que se realizan, así como la firma de los agentes encargados de efectuarlas indicando la cualificación técnica de éstos para efectuar las citadas revisiones.

Si dentro de la maquinaria usada se emplean máquinas cuyo montaje se realice en obra, en cada montaje se exigirá la revisión de la misma para garantizar la adecuación del mismo, según el R.D. 1215/1997.

En los casos en los que tenga una relevancia para la seguridad el terreno de apoyo de grúas o elementos auxiliares, se deberá exigir la definición de responsables de la comprobación de que el terreno tenga la resistencia suficiente, tanto para el apoyo de las grúas, otras máquinas o elementos auxiliares como para la circulación de máquinas o vehículos.

Al objeto de reducir los contaminantes gaseosos en los vehículos de obra se empleará en su caso un sistema de reducción catalítica no selectiva que consiste en hacer reaccionar los óxidos de nitrógeno y el oxígeno contenidos en los gases de escape con el monóxido de carbono y los hidrocarburos inquemados presentes en el gas para formar nitrógeno, dióxido de carbono y vapor de agua. Los vehículos de cilindrada media tendrán suficiente con un catalizador de oxidación (platino-paladio).

4.2. EQUIPOS AUXILIARES

4.2.1. Medios auxiliares.

El montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos se llevará a cabo utilizando todos los componentes con los que se comercializan para su función.

Los elementos auxiliares como encofrados, andamios, y similares deberán contar siempre con un cálculo justificativo en el que el contratista o la empresa suministradora garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipo, se hará siguiendo las instrucciones contenidas en el manual de uso editado por el fabricante, el cual integrará en estas actividades, las condiciones de seguridad más apropiadas a sus medios.

Llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente.

La normativa y documentación de referencia para la construcción y utilización de andamios, plataformas y torres de trabajo, es la siguiente:

- RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- La normativa de referencia para la construcción de andamios es el documento de armonización HD- 1000 del CEN, 1988 (U.N.E. 76-502-90): Andamios de servicio y de trabajo, con elementos prefabricados.
- En la página <http://www.insht.es> se recogen los documentos NTP 202: Sobre el riesgo de caída de personas a distinto nivel, NTP 669:

- Andamios de trabajo prefabricados (I): normas constructivas, NTP 670: Andamios de trabajo prefabricados (II): montaje y utilización, NTP 530: Andamios colgados móviles de accionamiento manual (I): normas constructivas, NTP 531: Andamios colgados móviles de accionamiento manual (II): normas de montaje y utilización, NTP 532: Andamios colgados móviles de accionamiento manual (III): aparatos de elevación y de maniobra, NTP 695:
- Torres de trabajo móviles (I): normas constructivas y NTP 696: Torres de trabajo móviles (II): montaje y utilización

ESPECÍFICO PARA PLATAFORMAS DE TRABAJO

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm. Los elementos que las compongan se fijarán a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.

Cuando se encuentren a dos o más metros de altura, su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 1,00 m. de altura. En el caso de andamiajes, por la parte interior o del parámetro, la altura de las barandillas podrá ser de 1,00 m de altura. Esta medida deberá complementarse con rodapiés de 20 cm. de altura, para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Si se realiza con madera, ésta será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas y con espesor mínimo de 5 cm. Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas en cada momento. Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

ESPECÍFICO PARA PASARELAS

Cuando sea necesario disponer pasarelas, para acceder a las obras o para salvar desniveles, éstas deberán reunir las siguientes condiciones mínimas:

- Su anchura mínima será de 60 cm.

- Los elementos que las componen estarán dispuestos de manera que ni se puedan separar entre sí ni se puedan deslizar de sus puntos de apoyo. Para ello es conveniente disponer de topes en sus extremos, que eviten estos deslizamientos.

- Cuando deban salvar diferencias de nivel superiores a 2 m., se colocarán en sus lados abiertos barandillas resistentes de 1,00 m. de altura y rodapiés de 20 cm., también de altura, cumpliendo con la norma UNE EN 13374:2013.

Siempre se ubicarán en lugares donde no exista peligro de caídas de objetos procedentes de trabajos que se realicen a niveles superiores.

ESPECÍFICO PARA ESCALERAS DE MANO

Las escaleras de mano son equipos auxiliares para salvar dos niveles diferentes. En el caso, excepcional en que se prevea la utilización de escaleras de mano como equipo auxiliar para realizar trabajos en altura, el contratista deberá justificar razonadamente dicho uso frente al empleo de otros medios destinados a tal fin y planificar preventivamente la actividad y cumplir, en el caso de que los trabajos se realicen a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que se usen equipos de protección individual anticaídas o que se adopten medidas de protección alternativas.

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes. Se apoyarán en superficies planas y resistentes. Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en 1 m. los puntos superiores de apoyo. La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta el punto de apoyo.

Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

Está prohibido el uso de escaleras de mano construidas de forma improvisada. Asimismo, se prohibirá el uso de escaleras de mano de más de cinco metros de longitud cuando su resistencia no haya quedado garantizada de forma expresa. Las escaleras de mano deberán tener la resistencia adecuada para que su uso no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

Estarán expresamente prohibidos los trabajos simultáneos en la misma vertical en la que esté en uso una escalera de mano.

Los extremos de la escalera deberán fijarse de manera que quede asegurada la estabilidad al deslizamiento y al vuelco. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan la apertura descontrolada durante su uso.

El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores tengan en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.

Cuando una escalera de mano se utilice como medio auxiliar de acceso deberá tener la longitud necesario para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se vaya o acceder.

Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.

El transporte de cargas y su manipulación desde las escaleras de mano quedarán expresamente prohibidas cuando el peso o las dimensiones de las cargas puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se deberá prohibir la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Si son de madera:

- Los largueros serán de una sola pieza.
- Los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados.
- No deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en evitación de que queden ocultos posibles defectos.
- Cuando se manejen sobre la escalera pesos, útiles, o maquinaria la escalera dispondrá de pasamanos.

ESPECÍFICO PARA ANDAMIOS TUBULARES METÁLICOS

Para el montaje, utilización y desmontaje de cualquier andamio, se deberá contar con procedimientos de montaje, utilización, desmontaje y cálculos justificativos de la estabilidad de estos, convenientemente firmados por un técnico competente.

El montaje y desmontaje de estas estructuras se efectuará por personal especializado, atendiendo en todo momento a las especificaciones dadas por el fabricante.

Antes del montaje se deberá conseguir la perfecta nivelación horizontal de los tramos de andamiada para las plataformas de trabajo sobre los mismos.

Todas las andamiadas cuya esbeltez sea superior a 5, deberán arriostrarse a puntos fijos de la estructura o de la fachada.

Todas las plataformas de trabajo sobre andamios y andamiadas deberán disponer de plataformas fijas y piso unido de una anchura mínima de 0,60 m, estando dotadas de barandillas con pasamanos a 1,0 m, como mínimo del piso y listón intermedio, para el lado opuesto al frente de trabajo, siempre que la altura de trabajo supere 2,00 m, el nivel del suelo.

Aunque el arriostramiento a puntos fijos podrá efectuarse mediante cuerdas de seguridad de diámetro 10 mm como mínimo, es preferible el sistema de uniones rígidas.

Los arriostramientos de los andamios se instalarán cumplimiento escrupulosamente las previsiones recogidas a tal efecto en el manual de montaje de su fabricante y en la documentación técnica que les sea de aplicación (plan de montaje, proyecto de instalación, etc.).

Los andamios sólo podrán ser utilizados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos.

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, y siempre bajo la dirección de una persona con formación universitaria que lo habilite para ello.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con formación universitaria que lo habilite para ello:

- Antes de su puesta en servicio.
- A continuación, periódicamente.
- Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia a su estabilidad.

Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

En función de la complejidad del andamio elegido, se deberá elaborar un Plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación especializada (universitaria o profesional) que lo habilite para la realización de estas actividades. Este Plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio que se trate. Dicho Plan de montaje deberá incluir la justificación de la estabilidad del andamio mediante arriostramiento o contraandamiaje. A tal efecto deberán considerarse los siguientes puntos:

- En zonas expuestas a efectos del viento, si la altura del último piso supera en tres veces el lado menor, deberán adoptarse medidas para la autoestabilidad colocando vigas de inicio o puntales. En caso de que no sean autoestables y deban amarrarse, la disposición y el número de amarres deberán estar definidos en el plan de montaje.
- En la instalación de los amarres se deben seguir los siguientes criterios generales de colocación y distribución:

- Montar anclajes uniformemente distribuidos a lo largo de toda la superficie del andamio.
- Colocar los amarres cada 4m de altura en todas las hileras. En el caso de que el andamio esté recubierto los amarres se instalarán en función del estudio técnico correspondiente.
- En la terminación superior del andamio es importante colocar amarres en todos los marcos o verticales de coronación.
- Para andamios de altura inferior a 30m los anclajes deben colocarse cada 20m cuadrados de andamios sin recubrimientos a y cada 12m cuadrados si el andamio está recubierto de malla permeable al paso del viento.
- Amarrar siempre los pies del primer y último nivel.

A los efectos de lo dispuesto en el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura, el plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:

- a) Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
- b) Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
- c) Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.

d) Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.

Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, dispongan del marcado "CE", por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

Posteriormente y antes de la puesta en servicio del Andamio se emitirá un certificado de estabilidadseguridad del andamio. Por lo que el andamio siempre ha de contar con algún tipo de señalización: El Andamio siempre contará con escalera interior.

Los equipos de trabajo cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre ellos deberán disponer de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud. En este sentido, se deberá priorizar el uso de andamios cuyo fabricante incorpore barandillas de montaje como sistema provisional de protección colectiva en las fases de montaje del andamio

Cuando exista un riesgo de caída de altura de más de dos metros, los equipos de trabajo deberán disponer de barandillas o de cualquier otro sistema de protección colectiva que proporcione una seguridad equivalente. Las barandillas deberán ser resistentes, de una altura mínima de 90 centímetros y, cuando sea necesario para impedir el paso o deslizamiento de los trabajadores o para evitar la caída de objetos, dispondrán, respectivamente, de una protección intermedia y de un rodapiés.

La distancia al paramento vertical será inferior a 20cm y contará en ese lado con barandilla (superior e intermedia) y rodapié perimetral.

MEDIOS AUXILIARES DE ELEVACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIALES

La carga debe ser compacta y en aquellos materiales que por sí mismos no lo permitan, serán empaquetados y colocados en recipientes adecuados. La carga paletizada no rebasará el perímetro del

palet (80 x 120) y su altura máxima no deberá exceder de 1 m. El peso bruto de palet y carga no deberá exceder de 700 Kg.

La carga se sujetará convenientemente al palet mediante zunchado o empaquetado con flejes de acero, que deberán cumplir las normas de aplicación, o bien otro material de igual resistencia. No se reutilizarán los palets de tipo perdido, que deberán ser destruidos o marcados con letrero alusivo a tal prohibición de uso.

Cuando la sujeción de material a palet se lleve a cabo mediante el empaquetado de la unidad de carga con polivinilo u otro material similar, se deberá tener en cuenta la posible rotura del mismo por las aristas de los materiales transportados, así como las agresiones que sufran en obra. Por ello, es recomendable que lleve un zunchado adicional por flejes.

Para la elevación o transporte de piezas sueltas se dispondrá de una bandeja de carga cerrada mediante jaula. Se prohibirá la elevación de carga paletizada cuya estabilidad no esté debidamente garantizada. En caso de no disponer de elemento auxiliar de jaula se hará el trasvase de dicho material a otro elemento estable.

Los materiales a granel envasados en sacos que se eleven o transporten sobre palet deberán, igualmente, sujetarse convenientemente al palet o adoptar la solución de jaula.

Los materiales a granel sueltos se elevarán en contenedores que no permitan su derrame.

Las viguetas de forjado y otros elementos similares se elevarán con medios especiales de pinzas. Todos los medios auxiliares de elevación se revisarán periódicamente.

4.2.1. Condiciones de las herramientas

Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana; su utilización en una infinidad de actividades laborales les dan una gran importancia. Además los accidentes producidos por las herramientas manuales constituyen una parte importante del número total de accidentes de trabajo y en particular los de carácter leve.

Los principales riesgos asociados a la utilización de las herramientas manuales son:

- Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.
- Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.
- Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.
- Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.
- Desde un punto de vista ergonómico las herramientas manuales deben cumplir una serie de requisitos básicos para que sean eficaces, a saber:
- Desempeñar con eficacia la función que se pretende de ella.
- Proporcionada a las dimensiones del usuario.
- Apropiaada a la fuerza y resistencia del usuario.
- Reducir al mínimo la fatiga del usuario.

Al diseñar una herramienta, hay que asegurarse de que se adapte a la mayoría de la población. En cualquier caso el diseño será tal que permita a la muñeca permanecer recta durante la realización del trabajo.

Es, sin embargo, el mango la parte más importante de la interacción con el ser humano y por ello hacemos hincapié de forma particular en esta parte de toda herramienta manual.

Forma del mango

Debe adaptarse a la postura natural de asimiento de la mano. Debe tener forma de un cilindro o un cono truncado e invertido, o eventualmente una sección de una esfera. La transmisión de esfuerzos y la comodidad en la sujeción del mango mejora si se obtiene una alineación óptima entre el brazo

y la herramienta. Para ello el ángulo entre el eje longitudinal del brazo y el del mango debe estar comprendido entre 100° y 110°.

Las formas más adecuadas son los sectores de esferas, cilindros aplanados, curvas de perfil largo y planos simples. Diámetro y longitud del mango Para una presión de fuerza el diámetro debe oscilar entre 25 y 40 mm. La longitud más adecuada es de unos 100 mm. Textura Las superficies más adecuadas son las ásperas pero romas. Todos los bordes externos de una herramienta que no intervengan en la función y que tengan un ángulo de 135° o menos deben ser redondeados, con un radio de, al menos, 1 mm.

El empleo inadecuado de herramientas de mano son origen de una cantidad importante de lesiones partiendo de la base de que se supone que todo el mundo sabe cómo utilizar las herramientas manuales más corrientes.

A nivel general se pueden resumir en seis las prácticas de seguridad asociadas al buen uso de las herramientas de mano:

- Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Mantenimiento de las herramientas en buen estado.
- Uso correcto de las herramientas.
- Evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Guardar las herramientas en lugar seguro.
- Asignación personalizada de las herramientas siempre que sea posible.

4.2.2. Instalaciones auxiliares.

Para este tipo de instalaciones el empresario contratista principal deberá garantizar la estabilidad y correcta instalación, explotación y mantenimiento de todas las instalaciones auxiliares de obra (plantas de hormigón, plantas asfálticas, surtidores de combustible, silos, grúas fijas...) contando para

ello no sólo con los permisos y autorizaciones pertinentes sino con los proyectos y cálculos que justifiquen dicha garantía.

Asimismo, se deberá tener un exhaustivo control de accesos delimitando los mismos y empelando personal de vigilancia y cerramientos independientes a los de la propia obra.

Los elementos auxiliares como cimbras, encofrados, andamios, entibaciones y similares deberán contar, siempre, con un cálculo justificativo en el que el contratista, o la empresa suministradora, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Previamente al montaje y utilización por parte del contratista de cualquier instalación o medio auxiliar, deberá elaborar un proyecto específico completo, redactado por un técnico titulado competente con conocimientos probados en estructuras (experiencia en cálculos de esa estructura de al menos 5 años, acreditado mediante currículum firmado) y en los medios auxiliares para la construcción de éstas, y visado por el Colegio Profesional al que pertenezca.

Dicho proyecto de Instalación conllevará la redacción del correspondiente Anexo al Plan de Seguridad y Salud del Proyecto de obra correspondiente, que recogerá al menos:

- Procedimiento de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje.
- Riesgos inherentes a dichas operaciones.
- Medidas de seguridad a adoptar durante dichas operaciones.
- Medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Medidas de seguridad adicionales en el caso de producirse un cambio en las condiciones meteorológicas que pudiera afectar a las condiciones de seguridad del medio auxiliar.

Los medios auxiliares en construcción / rehabilitación de estructuras se consideran los siguientes:

- Escaleras
- Plataforma elevadora de personal.

- Cesta telescópica elevadora de personal
- Andamio de más de 2 alturas. (Incluso escaleras de acceso)
- Cimbras cuajadas, porticadas o móviles.
- Cualquier otro elemento auxiliar de obra que intervenga en la construcción de la estructura.

Todos los equipos auxiliares empleados en la construcción y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la normativa específica vigente y ostentar el marcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

Todas las operaciones de montaje y desmontaje de cualquier instalación o medio auxiliar se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto de Instalación. Serán planificadas, supervisadas y coordinadas por un técnico con la cualificación académica y profesional suficiente, el cual deberá responsabilizarse de la correcta ejecución de dichas operaciones y de dar las instrucciones o los trabajadores sobre cómo ejecutar los trabajos correctamente. Para ello deberá conocer los riesgos inherentes a este tipo de operaciones. Estará adscrito a la empresa propietaria del elemento auxiliar, o pie de obra y con dedicación permanente y exclusiva a dicho elemento auxiliar.

Antes de iniciar el montaje del medio auxiliar, se hará un reconocimiento del terreno de apoyo o cimentación, o fin de comprobar su resistencia y estabilidad de cara a recibir los esfuerzos transmitidos por aquél.

Los arriostramientos y anclajes, que estarán previstos en el Proyecto, se harán en puntos resistentes de la estructura: en ningún caso sobre barandillas, petos, etc.

Se dispondrá en todas las fases de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de terceras personas.

El técnico responsable del montaje elaborará un documento en el que se acredite que se han cumplido las condiciones de instalación previstos en el Proyecto, tras lo cual podrá autorizar la puesta en servicio.

Dicho documento deberá contar con la aprobación del contratista en el caso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar.

Se tendrán en cuenta, en su caso, los efectos producidos sobre el medio auxiliar por el adosado de otros elementos o estructuras, cubrimiento con lonas, redes, etc.

Un técnico a designar por parte de la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, en el Proyecto y en sus correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar, de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto.

El manejo de equipos auxiliares móviles durante las fases de trabajo será realizado por personal especialmente formado y adiestrado que conocerá los riesgos inherentes a las distintas operaciones previstos en los manuales de utilización incluidos en el Proyecto de Instalación.

Asimismo, todas las fases de trabajo y traslado de los elementos anteriores deberán igualmente estar supervisadas y coordinadas por el técnico responsable, citado anteriormente.

Todas las operaciones de mantenimiento de cualquier instalación o medio auxiliar y, en particular, de todos sus componentes, así como todas las fases de trabajo y traslado de éstos, se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, y en el Proyecto de Instalación, y bajo la supervisión de los técnicos citados en los apartados anteriores.

Se cuidará el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, se evaluará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que haya sufrido deformaciones.

Se revisará mensualmente el estado general del medio auxiliar para comprobar que se mantienen sus condiciones de utilización. Se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales.

Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Todas las revisiones y comprobaciones anteriores se realizarán bajo la dirección y supervisión de los técnicos competentes citados en los apartados anteriores.

4.2.3. Escaleras de mano.

Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

El uso de las escaleras de mano se limitará, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar que permita a los trabajadores pasar de un nivel a otro. En el caso de que se autorice el uso de una escalera de mano como elemento de apoyo desde el que realizar trabajos será necesario justificar razonadamente dicho uso y cumplir, en el caso de que los trabajos se realicen a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que se usen equipos de protección individual anticaídas o que se adopten medidas de protección alternativas.

El contratista demás, deberá especificar si las escaleras serán utilizados como medio de ascenso y descenso o, si por el contrario, van a ser empleadas como medio auxiliar. En este último caso, el contratista deberá justificar el uso de la escalera de mano frente al empleo de otros medios destinados a tal fin.

El uso de escaleras de mano construidas de forma improvisada deberá quedar expresamente prohibido. Asimismo, se prohibirá el uso de escaleras de mano de más de cinco metros de longitud cuando su resistencia no haya quedado garantizada de forma expresa. Las escaleras de mano deberán tener la resistencia adecuada para que su uso no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

Quedan expresamente prohibidos los trabajos simultáneos en la misma vertical en la que esté en uso una escalera de mano.

Los extremos de la escalera deberán fijarse de manera que quede asegurada la estabilidad al deslizamiento y al vuelco. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan la apertura descontrolada durante su uso.

El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores tengan en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.

Cuando una escalera de mano se utilice como medio auxiliar de acceso deberá tener la longitud necesario para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se vaya o acceder.

Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.

El transporte de cargas y su manipulación desde las escaleras de mano quedarán expresamente prohibidas cuando el peso o las dimensiones de las cargas puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se deberá prohibir la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

4.3. BOTELLAS DE GASES COMPRIMIDOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD ASOCIADOS.

En todo momento ha de cumplirse la normativa y legislación al respecto, destocando el RD 1233/1979, RD 668/1980 y sus posteriores modificaciones, NTP 132, Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, ITC-MIE-AP7 e ITC-MIE-APQ.

El contratista deberá tener en cuenta en el plan de seguridad como la ventilación, el acopio y transporte de las botellas de gases y la ubicación de los extintores, considerando además lo siguiente:

Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidente), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad, se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar".

- Las botellas de gases licuados se acopiarán según los diferentes tipos (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para los "agotados" y los llenos".
- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.
- Se recomienda la devolución al fabricante para su revisión en aquellos casos en los cuales las botellas hayan estado sometidos a una helada.
- El cambio de ubicación de las botellas o bombonas de gases licuados (llenas o vacías) se realizar de la siguiente manera:
- Las válvulas de corte irán protegidas con la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se emplearán portabotellas de seguridad para su transporte. Han de colocarse en posición vertical y atadas para evitar vuelcos.
- Se prohíbe la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal.
- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables. El límite inferior de explosividad (LIE) ha de ser cero.
- Debe disponerse una válvula antirretroceso antes del soplete y otro inmediatamente anterior al manorreductor de la botella. La colocación de ambas válvulas es obligatoria en todas las botellas de gases (oxígeno, acetileno, propano, butano, etc.) sin excepción. Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasos, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas. las botellas en servicio deben estar a una distancia comprendida entre los 5 y 10 m de la zona de trabajo.

- Se prohíbe utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre en una mínima cantidad. En este caso puede producirse una reacción química formándose acetiluro de cobre (compuesto explosivo).
- Las angueras se revisarán periódicamente, rechazando y reemplazando aquellas que no se encuentren en perfectas condiciones de uso. Han de estar sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.

Las toberas del soplete han de limpiarse periódicamente pues la suciedad acumulada facilita el retorno de la llama.

5. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS NOCTURNOS

Para la realización de trabajos nocturnos o con escasa iluminación natural, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:
 - Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
 - Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.
- Los niveles mínimos exigidos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

Zona o parte del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten las tareas con:	
* bajas exigencias visuales	100
* exigencias visuales moderadas	200
* exigencias visuales altas	500
* exigencias visuales muy altas	1000

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.
- En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil. No obstante lo señalado en los párrafos anteriores, estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.

La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.
- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas dentro de la zona de operación y entre ésta y alrededores.
- Se evitarán deslumbramientos directos.
- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.
- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente.

Cuando se utilicen lámparas portátiles de iluminación, éstas estarán dotadas con las protecciones antichoque adecuadas.

En el caso que la alimentación eléctrica se realice desde una toma en tensión, se instalará un cuadro eléctrico intermedio entre el punto de enganche y los equipos a utilizar; dicho cuadro estará dotado de las protecciones eléctricas adecuadas para el caso de cortocircuitos o sobrecargas.

Previamente a realizar esta conexión se dispondrá de la autorización por parte de la compañía propietaria de la línea eléctrica. Esta conexión será realizada por personal cualificado según lo indicado en el R.D. 614/2001, debiendo utilizar en todo momento los equipos de protección adecuados.

En el caso de utilización de generadores eléctricos portátiles de c.a., para su manejo en todo momento se seguirán las instrucciones de uso distribuidas por el fabricante. Se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

- La potencia de consumo de los generadores no deberá sobrepasar los límites de seguridad establecidos por el fabricante.

- Antes del comienzo de los trabajos deberá llenarse de combustible el depósito del generador.
- El generador deberá situarse lo más lejos posible de los trabajadores para evitar la respirar gases.
- La reposición de combustible se debe realizar siempre con el generador parado y el motor frío.
- El combustible de reposición deberá estar apartado lo más lejos posible de los focos de calor.
- No encender fuego cerca del generador o depósito de combustible.

En cuanto a los horarios y turnos de trabajo, deberá cumplirse estrictamente las limitaciones y obligaciones establecidas tanto en el Estatuto de los trabajadores, así como en los convenios colectivos general y provincial del Sector de la Construcción.

Señalización

Se instalará la señalización más adecuada en función de las actividades a realizar y del entorno en que se realizan los trabajos. Como norma general será obligatorio el uso de señalización reflectante para el ordenamiento del tráfico de la obra. Entre los elementos a utilizar se dispondrán:

- Conos reflectantes de 70 cm.
- Balizas luminosas.
- Vallas direccionales.

Paneles de señalización vertical: peligro obras, velocidad máxima, prohibición de adelantar, y estrechamiento de la vía.

Los trabajadores utilizarán chaleco reflectante en las operaciones realizadas en entornos de baja visibilidad.

6. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS AFECTADOS POR LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS.

La climatología puede condicionar la seguridad en las operaciones que se realizan en los diferentes emplazamientos.

Ante la presencia o proximidad de tormentas se deberán abandonar los emplazamientos e interrumpir los trabajos.

En circunstancias que presenten vientos fuertes, granizo o lluvias intensas, se deberán interrumpir los trabajos, para evitar que tales inclemencias puedan provocar caídas innecesarias.

En los emplazamientos que presenten efectos de heladas o nevadas, se extremarán las precauciones, esperando a que dichos efectos desaparezcan.

7. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA.

7.1. CONCEPTOS GENERALES.

Se describen a continuación de forma resumida las misiones que deben desarrollar los distintos participantes en el proceso para conseguir con eficacia los objetivos propuestos.

En este trabajo, a título descriptivo, se entiende por promotor, la figura expresamente definida en el artículo 2, definiciones de Real Decreto 1.627/1997 disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción.

7.1.1. Promotor.

Inicia la actividad económica, y designa al proyectista, Dirección Facultativa, Coordinadores en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de la obra, y contratista o contratistas en su caso. Es por el RD. 171/2004, de 30 de enero, es el “titular del centro de trabajo” (obra) En los contratos a suscribir con cada uno de ellos, puede establecer condiciones restrictivas o exigencias contractuales para la relación coherente entre todos ellos. Especial importancia puede tener las que se introduzcan en el contrato con el contratista en relación con:

- La obligación de Contratistas y Subcontratistas de no superar los niveles de subcontratación, marcados por la Ley.
- Exigencias sobre la formación que deben disponer los trabajadores que accedan en función de la complejidad de los trabajos.
- Exigencia sobre la solvencia técnica de las empresas subcontratadas por el contratista o contratistas en su caso, y forma de acreditarlo, con el objetivo de reforzar la posición de los técnicos para conseguir el cumplimiento de la Ley.
- Disposición de la organización tanto de medios humanos o materiales a implantar en obra, así como la maquinaria o medios auxiliares más adecuados al proceso.

- Respaldo las exigencias técnicas que se traten en los documentos a elaborar por el proyectista y el coordinador en materia de seguridad y salud.

El promotor, tiene la opción de designar uno o varios proyectistas para elaborar el proyecto, debiendo conocer que tal elección puede conllevar la obligatoriedad o no, de designar a un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto. Siempre puede optar por designar Coordinador de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto.

Debe propiciar la relación fluida y la cooperación entre el proyectista y el coordinador para la coherencia documental entre las prescripciones que establezcan el proyecto y el estudio de seguridad y salud.

Estas designaciones, debe realizarlas en función de la competencia profesional en el caso de los técnicos, y de la solvencia técnica en el del contratista.

En el caso de constatar una decisión errónea en cuanto a la carencia de competencia de alguno de los agentes, debería proceder a rectificar de inmediato y ello cuantas veces fuera necesario con el objetivo de poder garantizar el cumplimiento legal derivado de la falta de cualificación en materia de seguridad y salud.

Para garantizar la eficacia de sus decisiones, deberá contar con el asesoramiento técnico que se requiera para cada caso y la acreditación documental de la propuesta y sus argumentos técnicos para su constancia.

7.1.2. Proyectista.

Elabora el proyecto a construir conteniendo las definiciones necesarias en los distintos documentos que lo integran, para que la obra pueda ser ejecutada, haciendo posible que en el mismo, a través de su programación, se cumpla con los Principios de acción preventiva del artículo 15 de la Ley 3171995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Ha de prever la complejidad del proceso para llevar a cabo su construcción pues el proyecto no puede quedarse en mera teoría, sino que ha de ejecutarse, describiendo su proceso constructivo y metodología a emplear. En consecuencia, debe tener en cuenta:

- Las particularidades del solar donde se ha de ubicar la obra, teniendo en cuenta, a modo de ejemplo, los métodos de realización de los trabajos, forma de ejecución y medios emplear, estableciendo en su valoración los precios que aseguren su ejecución correcta.
- Las especificaciones sobre los materiales e instalaciones de la obra, estableciendo las prescripciones en su ejecución, condiciones de aceptación y rechazo, controles de calidad a que deberán someterse las distintas partes de la obra.
- Medios auxiliares, maquinaria, equipos, herramientas con descripción de los idóneos para la obra de que se trata.
- Perfil técnico del contratista al que adjudicar los trabajos de construcción, en relación con la complejidad del proyecto.
- Programa de obra con análisis del ritmo adecuado y de los plazos parciales de las distintas actividades.
- Orientaciones coherentes de índole técnica y de apoyo al estudio de seguridad y salud y de complemento a las que el promotor decida incluir como cláusulas en el contrato de ejecución de obras.

En la toma de decisiones constructivas y de organización durante la redacción del proyecto ha de tener en cuenta el contenido preventivo del estudio de seguridad y salud que se está elaborando simultáneamente.

Todos los documentos del Proyecto han de tener su utilidad durante la ejecución debiendo tener contenido suficiente para permitir que la Dirección de obras la realice otro técnico distinto al que ha elaborado el proyecto, pudiendo además realizar su trabajo sin ninguna dificultad con la única referencia del Proyecto.

7.1.3. Contratista.

Se entiende definido por el RD 1.627/1997, de 24 de octubre, y por la Ley de Ordenación de la Edificación. Recibe el encargo del promotor para realizar las obras proyectadas.

La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato y del proyecto uno de cuyos capítulos es el estudio de seguridad y salud.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para la ejecución de los contratos siguientes:

- Realiza subcontrataciones a empresas o trabajadores autónomos, de parte de la obra y en ocasiones de la totalidad, imponiendo las condiciones en las que han de prestarse estos trabajos.
- Establece las condiciones de trabajo en la obra, empresas y trabajadores participantes, en relación con las condiciones del proyecto y del contrato, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
- Analiza el estudio de seguridad y salud, y lo adecua a los procesos y métodos de que disponen los trabajadores autónomos, las empresas subcontratadas y él mismo como contratista, conformando tras negociación al efecto con los implicados, su plan de seguridad y salud que será la guía preventiva durante la ejecución.
- Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorías.
- Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores propios y de empresas participantes.
- Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
- Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
- Mantiene en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa.

El contratista y subcontratista están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamiento y circulación.
 - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
 - El mantenimiento, el control previo a la puesta de servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la Seguridad y Salud de los trabajadores.
 - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24

de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su Seguridad y Salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

Las empresas extranjeras por el hecho de trabajar en España han de cumplir la totalidad de la legislación española.

Para la aplicación de los principios de la acción preventiva, el Contratista definirá una estructura organizativa con diferentes funciones y responsabilidades dentro de su propia línea de mando, indicándose a continuación unas pautas de posibles funciones y /o responsabilidades.

El **jefe de obra** estará encargado del control de la seguridad y la salud en la obra, manteniéndose en contacto en todo momento con el Coordinador de Seguridad y Salud, asegurándose del cumplimiento de las medidas necesarias en materia de seguridad y salud, mediante los siguientes procedimientos:

- Será el encargado de la coordinación de actividades empresariales, en cumplimiento del R.D. 171/2004, teniendo en cuenta los siguientes puntos:
 - Intercambio de Información entre el Gobierno de Navarra y la empresa Contratista.
 - Intercambio de Información entre las Empresas Contratistas y las empresas subcontratistas y/o Trabajadores Autónomos.

- Presencia de Recurso Preventivo.
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución.
- Impartición de instrucciones.
- Reuniones de Coordinación.
- Seguimiento de las visitas de obra con la dirección facultativa o el promotor. Redacción de las actas.
- Control del cumplimiento de las medidas necesarias en materia de seguridad y salud.
- Garantizar que todos los miembros del equipo estén al corriente de la legislación y procedimientos pertinentes a la salud y seguridad en el trabajo.

El **encargado de obra y el jefe de producción** tendrán la obligación de reportar cualquier anomalía en el cumplimiento de las normas de Prevención de Riesgos Laborales al jefe de obra.

El encargado estará en continua comunicación con el jefe de obra, siendo el interlocutor principal entre éste y los trabajadores.

Siempre que disponga de la formación necesaria, el encargado puede ser designado como Recurso Preventivo, en ese caso, deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas.

Para todo lo anteriormente indicado el contratista se encuentra en la obligación de rediseñar las funciones de su personal en obra.

7.1.3.1. Prevención de riesgos laborales.

El CONTRATISTA se obliga a:

- Proceder a realizar el trámite de Comunicación de Apertura de Centro de Trabajo.

- Adoptar todas las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores en la obra, así como la de terceros; a tal fin dotará a la totalidad de las persona que se encuentren bajo su dependencia de los elementos necesarios, tales como: equipos de protección personal, colectivos, formación, información e instalaciones de higiene y bienestar; los equipos de protección individual que se empleen en la obra deberán contar con el marcado CE, serán suministrados en buen estado y acompañados de las recomendaciones de uso del fabricante. El CONTRATISTA registrará la entrega de dichos equipos; en especial, el CONTRATISTA dará cumplimiento a los principios de acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a las disposiciones contenidas en el RD. 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, sin que dicha enumeración tenga carácter limitativo sino meramente enunciativo.
- Nombrar a una persona de su organización o a un equipo de personas que actuarán como Recursos Preventivos (s/ Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de prevención de riesgos laborales) y 604/2006. Su función consistirá en : vigilar el cumplimiento de las medidas de prevención establecidas en el correspondiente Plan de Seguridad, promover los comportamientos seguros entre los trabajadores y cooperar con la organización preventiva de la obra y comunicar al Coordinador de Seguridad situaciones de riesgo no controlado que pudiera (n) detectar. En cumplimiento de lo anterior el CONTRATISTA en este acto designa a.....como....., para exigir a las personas bajo dependencia del CONTRATISTA el cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud aplicables. De igual forma el CONTRATISTA garantizará que D.....dispone de la formación en materia de prevención de al menos nivel básico (s/ R.D. 39/1997) y está dotado de facultades suficientes para impartir órdenes a los trabajadores a pie de obra; asimismo D.....en representación de CONTRATISTA se obliga a asistir a los Comités de Seguridad y Salud que pudieran organizarse durante la obra. Si así fuera requerido, dicho nombramiento deberá documentarse con posterioridad a este acto en el formato que a tal efecto dispondrá el Coordinador de Seguridad.
- Vigilar y proteger las obras de cualquier daño o riesgo de daño hasta la recepción provisional total y conforme de las mismas debiendo disponer los medios necesarios al efecto.

- Retirar cualesquiera escombros, basuras y residuos generados durante su actuación en la obra; esta retirada escombros, basuras y residuos se hará como mínimo una vez a la semana, de forma que la obra esté permanentemente en estado satisfactorio de limpieza. Es condición sine qua non para considerar la terminación total de la obra que el CONTRATISTA haya retirado de la misma todos los enseres, materiales y maquinaria utilizada, así como todos los escombros, basuras, residuos, tierras, etc., hasta dejar completamente limpia la obra y despejado el terreno.
- Comunicar a la Dirección Facultativa y con carácter inmediato los accidentes laborales que tuvieran lugar en la obra; asimismo se compromete a permitir el acceso a aquélla, de cuanta documentación pudiera ser por ella solicitada. En particular, los accidentes con baja deberán ser notificados acompañados del Parte Oficial de Accidente; del mismo modo se hará llegar copia de la Relación de Accidentes de Trabajo Ocurridos Sin Baja médica. La presente obligación será exigible tanto al CONTRATISTA como a sus Subcontratistas.
- Involucrarse e involucrar a sus subcontratistas en los procedimientos de gestión de la prevención de riesgos laborales que implante en la obra el Coordinador de Seguridad.
- Instalar en la obra, en lugar visible y de frecuente tránsito por los trabajadores, un tablón de anuncios para comunicaciones relativas a la seguridad e higiene en el trabajo. La Dirección Facultativa podrá exponer en él aquellas informaciones que considere oportunas.
- Garantizar que la maquinaria y equipos de trabajo que se vayan a emplear en la obra, sean conformes con la legislación que respectivamente les sea aplicable; asimismo garantiza que serán empleados por personal debidamente formado en su uso y debidamente autorizado para ello el cual tendrá a su disposición la documentación informativa facilitada por el fabricante; el CONTRATISTA cuando así sea requerido deberá documentar debidamente dichos extremos; El Coordinador tendrá acceso a la documentación referente a los equipos de trabajo que solicite. Estas obligaciones son de aplicación tanto a los equipos de trabajo propios o en cualquier régimen de cesión de uso del CONTRATISTA como a los de sus subcontratistas.
- Garantizar que cada trabajador recibe una formación teórica y práctica suficiente y adecuada en materia preventiva de riesgos derivados del trabajo.

- Garantizar a los trabajadores a su servicio de vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.
- Promover el ejercicio de los Derechos de participación y representación de sus trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales de conformidad con lo establecido en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Consultar y permitir participar a sus trabajadores en la adopción de decisiones en materias que afecten a la seguridad y salud de los mismos en el trabajo
- Evitar la adscripción de trabajadores a puestos de trabajo cuyas condiciones fuesen incompatibles con sus características personales o de quienes se encuentren en estado o situación transitoria que no responda a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.

Reuniones de seguridad y salud. EL CONTRATISTA asistirá a cuantas reuniones de seguridad y salud sea convocado por el Coordinador de Seguridad y Salud para tratar temas relativos a la prevención de riesgos laborales en obra. Igualmente, el CONTRATISTA, hará extensiva dicha obligación de asistencia a estas reuniones a aquellos de sus subcontratistas que sean requeridos al efecto.

Además, los contratistas y subcontratistas según el RD 1627/97 en su artículo 11 obligaciones de contratistas y subcontratistas.

- Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:
 - Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
 - Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
 - Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales

previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
- Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Por último, en el caso que en la obra interviene algún trabajador autónomo se aplicará el artículo nº12 del RD 1627/97 obligaciones de trabajadores autónomo.

- Los trabajadores autónomos estarán obligados a:
 - Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
 - Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

7.1.3.2. Seguridad y Salud en obra. Plan de Seguridad y Salud.

El CONTRATISTA se obliga expresa y formalmente a:

- Redactar un Plan de Seguridad y Salud. Un ejemplar de dicho Plan de Seguridad y Salud deberá estar siempre en la obra.
- Adoptar todas las precauciones y observar todas las disposiciones vigentes tendentes a garantizar: la seguridad de la obra, la higiene, la seguridad de los trabajadores y la seguridad pública; asimismo se obliga a someterse a todas las obligaciones establecidas en la legislación vigente y en los reglamentos de policía de orden público que resulten de aplicación.

- Efectuar las pruebas y verificaciones reglamentarias del material que utiliza en la obra, como por ejemplo: andamios, maquinaria elevadora, instalaciones diversas de cualquier naturaleza; dicha labor podrá delegarla bajo su responsabilidad en una persona o en un organismo especialista en esta materia.
- Vigilar continuamente la obra para evitar accidentes de las personas bajo su dependencia, ajenas al mismo pero intervinientes en la obra y terceros ajenos en la misma.
- Proveer al Coordinador de Seguridad y Salud, a la Propiedad y a la Dirección Facultativa de la obra, de todos los documentos e informaciones necesarias de protección para el buen funcionamiento y desarrollo de las obras.
- Realizar a su costa, antes de cualquier intervención por su parte, todas aquellas: obras de caminos, rampas, implantación de medidas necesarias de protección para el buen funcionamiento y desarrollo de las obras.
- Mantener en buenas condiciones: los tránsitos, protecciones y medios de seguridad de acceso a la obra (caminos...); en especial, en todo aquello que se refiera a su mantenimiento en condiciones de lluvia para la circulación de maquinaria en condiciones de seguridad.
- Coordinar sus actividades con las de todas y cada una de las empresas participantes en la obra, según el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. A tal fin, comunicará al Promotor, el nombre de los responsables de esta coordinación de cada empresa, que estarán a disposición del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- El CONTRATISTA se obliga a recopilar y mantener en obra a disposición de la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y Autoridad Laboral la siguiente documentación relativa tanto a sus trabajadores y equipos como a los de sus subcontratistas.
 - Plan de Seguridad y salud con copia del acta de aprobación.
 - Apertura de Centro de trabajo. En aplicación del Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero: la comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá ser previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas de acuerdo con lo dispuesto en el real decreto y se aportará al coordinador de seguridad una vez realizada.
 - Copia de la relación contractual con las empresas subcontratadas.
 - Libro de incidencias, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud.
 - Documento acreditativo de la existencia de servicio de prevención propio, ajeno o trabajador designado.
 - Acreditación de formación en materia de prevención y seguridad.
 - Registros de entrega de equipos de protección individual.
 - Seguros de responsabilidad civil de la maquinaria.
 - Registro de entrega del Plan de Seguridad y Salud de las subcontratas.
 - Documentos de nombramiento del personal (conductor, gruista, Técnico de seguridad, etc.)
 - Planificación de los trabajos a realizar.
 - Tarjeta de la Inspección Técnica de Vehículos de la maquinaria matriculada.
 - Documentación de revisiones periódicas, certificados CE y manuales de operación de la maquinaria.
 - Documento por parte de cada una de las Empresas (CONTRATISTA y subcontratas) certificando con periodo mensual el estar dados de alta en la S. S. y estar al corriente de pago de los seguros sociales de todos y cada uno de los trabajadores, recogiendo en dicho documento una lista de nombres y apellidos con DNI o nº de pasaporte.
 - Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo.
 - Libro de Subcontratación

- Certificados de Aptitud médica de los trabajadores.
- Informes de Investigación de Accidentes. Partes de Accidentes
- Otros
- El CONTRATISTA garantiza bajo su absoluta responsabilidad la veracidad, autenticidad y validez de estos documentos y de cualesquiera otros que durante el transcurso de la obra pudieran llegarle a ser exigidos a su presentación.
- El CONTRATISTA se obliga a que cada subcontratista designe una persona encargada de la seguridad en obra. Esta persona realizará su trabajo fundamentalmente a pie de obra y tendrá capacidad para recibir e impartir órdenes en materia de seguridad. Esta persona deberá acudir a las reuniones de seguridad a las que sea convocado.
- No se aceptará la entrada a la obra de empresas cuya modalidad preventiva sea la de asunción personal por parte del empresario. De igual manera no se aceptará la entrada a zonas de obra de trabajadores contratados a través de Empresas de Trabajo Temporal, excepto en el caso de trabajos administrativos o de limpieza cuyo acceso quedará restringido a las casetas y/o instalaciones provisionales sin que puedan transitar o permanecer en áreas en construcción.

Los accidentes de trabajadores, tanto de las empresas CONTRATISTA como de sus subcontratistas, se documentarán al Coordinador de Seguridad mediante copias de los partes oficiales de accidente y justificantes de alta o baja o, en su caso, de asistencia sin baja laboral. El coordinador podrá exigir al CONTRATISTA la elaboración de los informes de investigación de accidentes que estime necesarios o de especial interés tanto si el accidentado se trata de un trabajador de la empresa CONTRATISTA como si lo es de una subcontratista suya.

7.1.4. Subcontratista.

Se entiende definido por el RD 1.627/1997, de 24 de octubre. Recibe el encargo del contratista para realizar parte de las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato con el contratista y las condiciones del proyecto de las que debe ser informado. Aporta

a su contratante la información sobre los riesgos de su actividad, los procedimientos que va a aplicar para evitarlos y la prevención que debe aplicar es su caso y al respecto, su contratante.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para conseguir los objetivos siguientes:

- Realiza la contratación de trabajadores de acuerdo con la capacitación profesional exigida por las condiciones del contrato de ejecución suscrito.
- Cumple y hace cumplir a sus trabajadores las condiciones de trabajo exigibles en la obra, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
- En unión del contratista y el resto de las empresas, analiza las partes del estudio de seguridad y salud, que le son de aplicación a la prevención de su trabajo en la obra, para acordar la parte el plan de seguridad y salud que le compete y que será la guía preventiva de su actividad durante la ejecución de la obra.
- Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorías.
- Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores.
- Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
- Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan
- Colabora en mantener en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa propia y en la principal.

7.2. LIBRO DE INCIDENCIAS.

Este libro se utilizará según expresa el RO 1.627/1997 de 24 de octubre y el RO 1109/2007, de 24 de agosto, para escribir en el mismo el resultado del seguimiento y control de la ejecución del plan de seguridad y salud en el trabajo.

Con la entrada en vigor del Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y RO 1109/2007 que desarrolla la ley se reducen los supuestos en los que se deben remitir a la inspección las anotaciones realizadas en el Libro de incidencias limitándolos a los casos de riesgo grave o inminente, y en los incumplimientos de advertencias previas del Coordinador.

En la ausencia del coordinador en materia de seguridad y salud, se depositará en la obra bajo la custodia de la persona que este designe de manera documentada, que permitirá, que se realicen las inscripciones por parte de cualquiera de las personas cuyo derecho a ello está reconocido legalmente, con el único requisito de que se ajusten al objetivo legal del mismo; "seguimiento y control del plan de seguridad y salud".

7.3. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

Todos los trabajadores de la obra deben tener una formación teórico-práctica suficiente y adecuada de los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar cada uno, la cual debe ser impartida, dentro de la jornada o fuera de ésta, pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

Esta obligación deberá ser considerada por la empresa contratista dentro de su Plan, describiéndola de la manera más concreta posible, a fin de que sus trabajadores reciban esta formación. Asimismo, debe asumir formalmente el compromiso de exigir la formación correspondiente a las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores de éstas que se vayan a incorporar a la obra antes de su incorporación.

7.4. INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

Los trabajadores de la empresa contratista deben ser informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, o bien por ser inherente al medio en que se van a ejecutar o ser producto de las materias primas que se van a utilizar, así como de las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatir unos y otros, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, debe facilitar a los trabajadores el derecho a formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo. Igualmente, debe controlar que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores.

La empresa contratista deberá desarrollar en su plan los procedimientos para que estas informaciones lleguen a todos los trabajadores de la obra, considerándolas en su Plan de seguridad y salud y las asuma de manera formal para su cumplimiento.

7.5. INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES ENTRE LOS EMPLEADOS.

Con la finalidad de controlar el cumplimiento de los principios de acción preventiva y la aplicación correcta de los métodos de trabajo de las empresas que concurran en el mismo centro de trabajo; para procurar la adecuación tanto de los riesgos que puedan afectar a trabajadores de dichas empresas, como las correspondientes medidas aplicables para su prevención; así como, para tener controladas las interacciones que se puedan derivar de las diferentes actividades desarrolladas por las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo, sobre todo cuando puedan aparecer riesgos graves o muy graves, o cuando se desarrollen actividades que se pudieran considerar incompatibles entre sí, se han establecido una serie de obligaciones de cooperación y coordinación entre las diferentes empresas concurrentes a fin de cumplir la normativa de prevención de riesgos laborales y de lograr así la seguridad de sus actuaciones.

En consonancia con ello, el contratista principal deberá desarrollar y asumir en el Plan de seguridad y salud, garantizando su cumplimiento, las siguientes obligaciones:

- Informar al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de

trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.

- Facilitar al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.
- El contratista principal deberá asumir y garantizar, en el plan, el cumplimiento de las obligaciones que tiene de vigilar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar su cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.
- El contratista deberá concretar en el Plan de Seguridad la forma de realizar en la obra la Coordinación de actividades empresariales entre los empresarios concurrentes y las personas encargadas de las funciones de coordinación empresarial que está obligado a efectuar en base a lo dispuesto en el R. D. 171/2004, de 30 de enero.

7.6. DEBER DE VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL.

El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento, no sólo por las empresas subcontratistas, sino también por sus trabajadores, y trabajadores autónomos, de la parte del Plan de seguridad y salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra.

Para ello, requerirá de dichas empresas la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo.

Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en el Plan que afecten a su trabajo.

El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas que han cumplido sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se han establecido la coordinación oportuna que garantice el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

7.7. VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES.

La empresa contratista tiene la obligación de vigilar la salud de los trabajadores que tenga en obra, así como de acoplar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades psicofísicas; a la vez que deba asumir el compromiso de vigilar igualmente que las empresas subcontratistas, respecto de los trabajadores que aporten a la obra, y trabajadores autónomos, cumplan esta doble obligación mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra.

Según el art. 22 de la Ley 31/1995, los reconocimientos médico-laborales “sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento”, por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores. Sin embargo, a esta regla general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:

- Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.
- Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo.
- Cuando se exija el reconocimiento médico “en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad”.

Basándonos en esta última excepción, al menos, y teniendo en cuenta el tipo de obra que se va a realizar, es preciso, “previo informe de los representantes de los trabajadores” configurar los reconocimientos médicos como obligatorios para las empresas contratista y subcontratistas y para sus trabajadores. Por ello, se deberán exigir los reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de los mismos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

7.8. SUBCONTRATACIÓN.

La ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción trata de establecer el régimen jurídico de la subcontratación, estableciendo garantías dirigidas a evitar la falta de control que podrían generar situaciones de inseguridad laboral. Estas cautelas se dirigen:

- A impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, imponiendo una serie de requisitos objetivos para poderlas hacer.
- A exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (tener una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores, calidad en el empleo).
- A exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación) y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores.
- E incluyendo la tipificación de determinadas infracciones en la Ley de Infracciones y sanciones en el Orden Social, con las correspondientes sanciones.

En el artículo 4 de la ley de Subcontratación se indica los requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas.

- Para que una empresa pueda intervenir en el proceso de subcontratación en el sector de la construcción, como contratista o subcontratista, deberá:

- Poseer una organización productiva propia, contar con los medios materiales y personales necesarios, y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada.
- Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.
- Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra y, en el caso de los trabajadores autónomos, ejecutar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le haya contratado.
- Además de los anteriores requisitos, las empresas que pretendan ser contratadas o subcontratadas para trabajos de una obra de construcción deberán también:
 - Acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
 - Estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas al que se refiere el artículo 6 de esta Ley.
- Las empresas contratistas o subcontratistas acreditarán el cumplimiento de los requisitos a que se refieren los apartados 1 y 2.a) de este artículo mediante una declaración suscrita por su representante legal formulada ante el Registro de Empresas Acreditadas.
- Las empresas cuya actividad consista en ser contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en obras del sector de la construcción deberán contar, en los términos que se determine reglamentariamente, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido que no será inferior al 10 por ciento durante los dieciocho primeros meses de vigencia de esta Ley, ni al 20 por ciento durante los meses del decimonoveno al trigésimo sexto, ni al 30 por ciento a partir del mes trigésimo, inclusive.

El contratista deberá desarrollar en el Plan de Seguridad los procedimientos a seguir para garantizar el cumplimiento y control del régimen, registro, y documentación de la subcontratación que se

realice en la obra, así como los protocolos de comunicación a la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y a los representantes de los trabajadores de las empresas presentes en la obra.

7.9. CONTROL DE ACCESOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

7.9.1. Identificación.

Control de accesos y control del personal Para garantizar que sólo las personas autorizadas pueden entrar a la obra, la primera acción a realizar es la de identificar a dichas personas (trabajadores). El contratista deberá definir la forma de identificar a las personas que pueden acceder a las obras a través de tarjetas o carnets personalizados de obra, u otro sistema equivalente.

En el caso de los trabajadores de las empresas contratistas principales, subcontratistas o autónomos, que intervienen en la ejecución de la obra la emisión y posesión de esta tarjeta o carnet debe garantizar, además, que el contratista dispone de toda la documentación preventiva del trabajador para el puesto que va a desempeñar en la obra (formación, información, vigilancia de la salud, autorizaciones,...)

Dentro de los datos que pueden figurar en esta tarjeta identificativa, o sistema equivalente se considera recomendable, además del nombre, la empresa y la obra a la que corresponde, los datos de la mutua de accidentes del trabajador y los teléfonos de emergencias de la obra.

7.9.2. Control de accesos y control de personal.

Una vez identificadas las personas con acceso a la obra resulta necesario controlar que sólo dichas personas autorizadas son las que acceden a la obra. Para ello, primeramente se debe garantizar que no se puede entrar a la obra en cualquier punto. Por esta razón en las obras debe preverse el cerramiento en torno a la totalidad de zonas ocupadas por las obras.

Para controlar que sólo las personas con autorización acceden a la obra, los encargados, recursos preventivos y mandos organizativos comprobarán actuarán como “controladores”, comprobando a primera hora del día que todas las personas están autorizadas.

Todo el personal para acceder a la obra deberá llevar visible o enseñar a los controladores la tarjeta o elemento que le identifica. Al llevar este elemento identificativo, en cualquier momento, tanto los técnicos, encargados y recursos preventivos, como el Coordinador de Seguridad se percatarán de que dichas personas están autorizadas a estar en el recinto de la obra.

Cualquier persona cuya presencia no sea habitual en la obra, (trabajador de producción, de control de calidad, asistencia técnica, dirección de obra,...); que desee acceder a la misma, previamente deberá pasar por las instalaciones de la empresa contratista, donde se le facilitará una acreditación provisional de visitante.

En las obras y zonas (ZIAS) de la misma donde se establezca la posibilidad de acceso a vehículos no destinados al trabajo o suministro también debe controlarse este acceso, teniendo presente que dicha zona está vallada. El contratista deberá establecer los medios para garantizar el reconocimiento de que un vehículo está autorizado a acceder a los recintos habilitados de las obras.

7.10. TRABAJADORES Y EMPRESAS EXTRANJERAS.

Entre los trabajadores extranjeros se dan dos supuestos diferenciados:

- En primer lugar, la relación laboral que se da entre empresarios de ámbito nacional y trabajadores extranjeros que se contratan en España.
- En segundo lugar, las obligaciones de carácter laboral de los empresarios de los estados miembros de la Unión Europea, cuyos trabajadores prestan sus servicios temporalmente en el territorio nacional.

En el primer caso la normativa de aplicación es:

- ORDEN PRE/140/2005, de 2 de febrero, por la que se desarrolla el procedimiento aplicable el proceso de normalización previsto en la disposición transitoria tercera del Real Decreto

2393/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.

- Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero Sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.
- Real Decreto 2393/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.

En base a esta legislación, los requisitos que deben cumplir el empresario o empleador son los siguientes:

- Habrá firmado un contrato de trabajo con el trabajador extranjero. En dicho contrato, deberá incorporarse un compromiso del empleador de mantener la prestación laboral por un periodo mínimo de seis meses, periodo máximo de doce meses.
- Si se trata de contratos de trabajo a tiempo parcial, el período de la prestación laboral se incrementa proporcionalmente a la reducción sobre la jornada ordinaria pactada en dichos contratos, de forma que la suma de jornadas a realizar mediante los diferentes contratos a tiempo parcial, dentro del periodo de vigencia de la autorización, equivalga al menos al total de un contrato a tiempo completo por un periodo mínimo de 6 meses.
- La empresa solicitante deberá estar inscrita en el correspondiente régimen del sistema de Seguridad Social, y encontrarse al corriente del cumplimiento de sus obligaciones tributarias y de las cuotas exigibles por la Seguridad Social. Podrá requerirse al empleador que acredite los medios económicos, materiales y personales de los que dispone para realizar el proyecto empresarial o contratación.
- Las condiciones fijadas en el contrato de trabajo deberán ajustarse a las establecidas por la normativa vigente para la misma actividad, categoría profesional y localidad.

En el segundo caso la normativa de aplicación es la Ley 45/1999, de 29 de Noviembre, sobre el desplazamiento de trabajadores en el marco de una prestación de servicios transnacional.

Esta ley regula los supuestos en los que una empresa de un Estado Miembro de la Unión Europea se desplaza a otro Estado Miembro con el fin de realizar una prestación o servicio concreto por un tiempo determinado.

Se trata de que los trabajadores que vienen a España se encuentren sometidos a la misma legislación laboral que los españoles que trabajan aquí para empresas españolas.

Incluye:

- Empresas pertenecientes a estados Miembros de la UE.
- Empresas pertenecientes a Estados signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo: Noruega, Islandia, Liechtenstein.
- Empresas, que pertenecientes a otros Estados, puedan prestar servicios en España en virtud con los Convenios Internacionales que sean de aplicación.

El empresario que desplace a trabajadores deberá comunicarlo a la Autoridad Laboral, detallando lo siguiente:

- Identificación de la empresa.
- Datos personales y profesionales de los trabajadores desplazados.
- Identificación de la /s empresa/s y centro/s de trabajo donde los trabajadores desplazados prestarán los servicios.
- Fecha de inicio y duración prevista del desplazamiento.
- Determinación de los servicios que prestarán los trabajadores desplazados.

No se exige la comunicación cuando el desplazamiento sea para menos de 8 días. Independientemente del cumplimiento de los requisitos formales y documentales anteriormente descritos, el empresario contratista principal deberá cumplir con el resto de las obligaciones que la normativa laboral le impone. Tiene una especial relevancia la formación y la información específica de los riesgos, de las medidas de seguridad y medidas de emergencia del puesto de trabajo que

debe recibir el trabajador. Esta formación e información deberá ser clara y comprensible, por lo que deberá transmitirse en el idioma del trabajador.

7.11. OTROS COMPROMISOS QUE DEBE ASUMIR EN EL PLAN DE SEGURIDAD EL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL.

Además de los anteriormente descritos, la empresa contratista deberá asumir los siguientes compromisos en la redacción de su Plan de seguridad y salud:

- Adecuar permanentemente el Plan en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos, de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en la obra o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan.
- Garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico. Así mismo, sólo podrán utilizar los equipos de trabajo aquellos trabajadores que cuenten con la debida habilitación para ello.
- Garantizar que, antes del inicio de un tajo, tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, dispongan de los equipos de protección individual y colectiva previstos en el Plan para el desempeño de sus funciones, y de vigilar de manera especial, a través de su organización preventiva en obra, que se hace un uso efectivo de los mismos.
- No emplear en las obras trabajadores provenientes de empresas de trabajo temporal.
- Información e investigación de accidentes. El contratista asumirá en el Plan, que sus responsables de seguridad en la obra procedan a facilitar al promotor de las obras, en el plazo máximo de cinco días, un informe sobre los accidentes leves e incidencias graves que se hayan producido en su obra; idéntico compromiso, a cumplimentar en el plazo más inmediato que se pueda desde el momento de su producción, los accidentes graves y muy graves (según criterio de los recursos preventivos) así como los mortales, utilizando vía

telefónica y, en el plazo improrrogable de 24 horas, el informe escrito correspondiente de tales accidentes.

- Vigilar, mediante su organización preventiva en obra, que tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, cumplen las prescripciones contenidas en el Plan de seguridad y salud de la obra.
- Elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida acreditativa del cumplimiento de los compromisos asumidos en el Plan de seguridad y salud.

8. ASPECTOS TÉCNICOS PARA COSIDERAR.

En el presente pliego se incluyen una serie de aspectos técnicos que se definen en el Proyecto y que, directa o indirectamente, pueden afectar a la seguridad y protección de los trabajadores.

En este sentido, el contratista deberá cumplir con todas las prescripciones técnicas y legales vigentes en el Pliego general del proyecto.

En cuanto a la estabilidad de las excavaciones, se realizarán con taludes estables para el tipo de terreno encontrado, teniendo en consideración las condiciones establecidas en el Proyecto, en general, en el anejo geotécnico o en el propio Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En el supuesto de excavaciones, o taludes no previstos en el citado documento, o que modificaran las previsiones recogidas en el mismo, no se podrá trabajar hasta el empresario contratista cuente con los cálculos justificativos de estabilidad, redactado por un técnico competente en la materia.

Para la maquinaria cuyo montaje se realice en obra, en cada montaje se exigirá la revisión de la misma por un organismo acreditado (OCA) para garantizar la adecuación de dicho equipo.

Para la maquinaria cuyo montaje se realice en obra, en cada montaje se exigirá la revisión de la misma para garantizar la adecuación de dicho equipo, según el R.D. 1215/1997.

En los casos en los que tenga relevancia para la seguridad se deberá exigir la definición de responsables de la comprobación de que el terreno tenga la resistencia suficiente, tanto para el apoyo de grúas, otras máquinas, o elementos auxiliares (cimbras), como para la circulación de las mismas.

9. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

9.1. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS.

Por el artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, BOE de 10 noviembre de 1995) es obligatorio que todo el personal que trabaje en la obra pase un reconocimiento médico previo a su ingreso en el mismo, complementándose con reconocimientos anuales para realizar una vigilancia periódica de los trabajadores en función de las condiciones de trabajo. Esta obligatoriedad incluye también a los trabajadores subcontractados.

Se deberá seguir lo indicado en este Estudio en el apartado correspondiente a vigilancia de la salud.

9.2. BOTIQUINES.

Un botiquín de primeros auxilios debe estar dotado de medios generales de asistencia, junto con los específicos en relación al tipo de riesgos del trabajo donde está ubicado.

Se centralizarán los botiquines en lugares limpios, y adecuados a los mismos, de los vehículos emplazados en los diversos tajos de obra, existiendo un botiquín completo en cada uno de dichos tajos. El vehículo que contenga el botiquín estará convenientemente señalizado para un rápido acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. En cada zona de Instalaciones de obra habrá como mínimo una persona con formación teórico - práctica suficiente en primeros auxilios, así como en cada tajo.

El botiquín contendrá como mínimo:

- 1 Frasco conteniendo agua oxigenada.
- 1 Frasco conteniendo alcohol de 96 grados.
- 1 Frasco conteniendo tintura de yodo.

- 1 Frasco conteniendo mercurocromo.
- 1 Frasco conteniendo amoníaco.
- 1 Caja conteniendo gasa estéril.
- 1 Caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- 1 Rollo de esparadrapo.
- 1 Torniquete.
- 1 Bolsa para agua o hielo.
- 1 Bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 Caja de apósitos autoadhesivos.
- Analgésicos.

En todo caso, es importante dejar informado y bien entrenado al personal, sobre posibles urgencias que puedan ocurrir en su puesto de trabajo, y de cómo actuar y manejar el botiquín de que disponen.

Los botiquines llevarán un registro de su dotación y de las revisiones periódicas de sus existencias (para la correspondiente reposición del material gastado, o caducado,... etc.), por lo que la persona habitualmente encargada de su uso repondrá inmediatamente el material utilizado.

Independientemente de ello se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuera preciso.

El contratista deberá desarrollar en el plan de seguridad y salud los hospitales y los centros de salud más cercanos.

No obstante, las empresas fijarán los centros médicos correspondientes a sus mutuas a donde se puedan trasladar los accidentados en el caso de accidentes leves. Todo el personal estará informado del emplazamiento de estos centros mediante la colocación de carteles con las direcciones y los teléfonos y en los que también conviene indicar otros datos útiles como teléfonos de Protección Civil, Ambulancias. Policía, Bomberos, etc.

En cada turno de trabajo y tajo al menos habrá una persona con conocimientos de primeros auxilios y para el traslado de los accidentados. La información y los cursos sobre primeros auxilios deberán repetirse periódicamente. Será impartido por personal facultativo o sanitario, que conviene que esté familiarizado con el tipo de actividades y riesgos en el trabajo que se desarrolle en el lugar o empresa.

Todo el personal responsable de un tajo tiene la obligación de conocer los teléfonos y direcciones de Centros Médicos y demás servicios de interés.

Se deberá informar al personal de obra de todos y cada uno de los centros médicos más próximos, así como de sus respectivas especialidades, al objeto de lograr el más rápido y efectivo tratamiento.

En carteles debidamente señalizados y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Siempre debemos tener presente y en este orden las acciones de PROTEGER – AVISAR – SOCORRER (P.A.S.). Proteger a uno mismo y al accidentado, para evitar nuevos accidentes o nuevos peligros. Avisar a los servicios de emergencia, facilitando la información que se nos soliciten de la forma más precisa posible. Socorrer a los heridos explorando su consciencia, respiración y pulso. Además de avisar a los servicios de emergencia correspondientes, siempre que sea posible se avisará también al Técnico de Prevención y/o al Jefe de Obra para que coordinen las operaciones de evacuación, si procede.

9.3. SERVICIO SANITARIO DE OBRA.

La prestación de estos servicios se complementará con la disposición entre las instalaciones de obra de un local para botiquín, sala de curas y atención a accidentados.

Se deberá formar un grupo de trabajadores para que en todos los tajos se encuentre siempre presente algún trabajador con conocimiento de las técnicas de primeros auxilios y normas para asistencia a accidentados.

10. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS.

Las siguientes condiciones complementan a las ya descritas en la Memoria del Estudio.

Normalmente y por motivos de funcionalidad y organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que han de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los depósitos de combustible que se encuentren en obra para suministro de maquinaria (palas cargadoras, grúas motovolquetes, etc.) cumplirán con la normativa de Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas (R.D. 2085/94 de 20 de Octubre y R.D. 2487/94 de 23 de Diciembre), y con la ITC e IP03 sobre consumos propios.

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

Los operarios de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.

La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas o con lonas, a ser posible mojadas.

Periódicamente se deben comprobar si bajo las lonas ha podido introducirse alguna chispa o ha habido un recalentamiento excesivo.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio, así como ante viento.

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

En el caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

Todos los trabajadores serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes en la misma, para que puedan eventualmente hacer uso de ellas, así como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

En el caso de fuego todo el personal, salvo el encargado de su extinción, deberá abandonar los puestos de trabajo cercanos; no pudiendo regresar hasta que se apague el fuego además de comprobar la inexistencia de gases nocivos para la salud de las personas.

Se comunicará a Bomberos del Ayuntamiento la situación.

11. CONTROL ESTADÍSTICO DE LA ACCIDENTALIDAD.

El contratista deberá establecer en el Plan de Seguridad la forma de llevar a cabo un control de la accidentalidad y de la estadística de siniestralidad.

Los índices a considerar serán:

1. Índice de Incidencia

Es igual al número anual de siniestros con baja que se producen en el colectivo estudiado, por cada cien trabajadores del mismo, es decir:

$$I_i = \left(\frac{N^{\circ} \text{ de siniestros con baja}}{N^{\circ} \text{ de trabajadores}} \right) \times 10^3$$

2. Índice de Frecuencia.

Es el número de accidentes anuales con baja por cada millón de horas trabajadas en el colectivo, o sea:

$$I_F = \left(\frac{N^{\circ} \text{ de accidentes con baja}}{N^{\circ} \text{ de horas trabajadas}} \right) \times 10^3$$

3. Índice de Gravedad

Es el número anual de jornadas perdidas por accidente por cada mil horas trabajadas en el sector, por tanto:

$$I_G = \left(\frac{N^{\circ} \text{ de jornadas perdidas por accidentes}}{N^{\circ} \text{ de jornadas trabajadas}} \right) \times 10^3$$

Además de este control interno de la siniestralidad de la obra, el contratista deberá cumplimentar cada mes los formatos sobre estadísticas de siniestralidad y entregarlo al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución, en el plazo que se le indique, para que pueda remitirse copia de las mismas al Promotor de la obra.

12. PARTE DE ACCIDENTE. INVESTIGACIÓN Y NOTIFICACIÓN DEL ACCIDENTE.

La Investigación de Accidentes es una de las TÉCNICAS DE SEGURIDAD ANALÍTICAS, para la obligada necesidad de determinar las Causas que han producido la manifestación de cualquier tipo de accidente, daño o lesión en cualquiera de sus magnitudes, e incluso del estudio de incidentes o accidentes blancos, que son muy importantes de cara a la Prevención efectiva de Riesgos Laborales.

12.1. DATOS DEL INFORME DE ACCIDENTE/INCIDENTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

- Obra:
- Promotor:
- Contratista:

2. IDENTIFICACIÓN DEL ACCIDENTE.

a. Datos del Accidentado/os.

- Nombre.
- DNI.
- Edad.
- Nacionalidad.
- Categoría Profesional.
- Empresa a la que pertenece. Se indicará si es contratista, subcontratista o trabajador autónomo reflejando la cadena de subcontratación en su caso.

b. Datos de la empresa.

- Denominación social:
- N.I.F.
- Actividad que desarrolla en la obra.

c. Datos del accidente.

- Día y hora del accidente:
- Hora de la jornada laboral:
- Lugar del accidente: (Tajo y zona de obra en la que se produce el accidente; en caso de accidente in itinere, indicar el desplazamiento realizado).

3. DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO.

Descripción detallada del entorno del accidente, actividades en ejecución y descripción de la actividad que ejecutaba el/ los accidentados.

4. DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE.

– En la **descripción del accidente** se harán constar los siguientes aspectos:

- **Forma de ocurrencia:** Identificación del riesgo que se ha materializado en el accidente (ver tabla nº1).
- **Agente material:** máquina, herramienta, medio auxiliar, agente físico o químico que provoca el daño (ver tabla nº 2).

– **Daño generado.** En este punto se definirán los daños provocados al/ a los trabajadores incluyendo,...

- Parte del cuerpo afectado (ver tabla nº 3).
- **Grado de lesión** (ver tabla nº 4).

– **Causas del accidente.**

En este punto se aclararán los fallos, acciones, omisiones, casuística o combinación de causas que generan el accidente.

5. ANÁLISIS DEL CONTENIDO DEL PLAN DE SEGURIDAD.

Descripción de los contenidos del Plan de Seguridad respecto de las actividades y tareas que desarrollaba el trabajador en el momento de producirse el accidente; medidas preventivas, protecciones previstas,...

6. RECOMENDACIONES DE NUEVAS MEDIDAS A ADOPTAR.

En el caso de considerarse adecuadas nuevas medidas de prevención o protección sobre las incluidas en el Plan de Seguridad se especificarán estas nuevas medidas actualizando el Plan de Seguridad en su caso.

7. DOCUMENTACIÓN ANEXA.

Se incluirá, especialmente en accidentes graves o mortales, copia de cuanta documentación de obra se disponga al respecto al respecto del accidente (Certificados, de formación e información, autorizaciones para el uso de maquinaria, Certificados de máquinas y equipos,...).

NOTA: Los puntos IV, V, y VI solamente se rellenan en caso de accidentes graves o mortales.

TABLA Nº 1

Caída a distinto nivel
Caída al mismo nivel
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Caída de objetos en manipulación
Caída de objetos desprendidos
Pisadas sobre objetos
Choques contra objetos inmóviles
Atrapamiento
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Choques contra objetos móviles
Proyección de fragmentos y partículas
Atrapamiento por o entre objetos
Sobreesfuerzos
Exposición a temperaturas ambientales extremos
Contactos Térmicos
Contactos eléctricos
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas
Explosiones
Incendios
Exposición a radiaciones
Accidentes causados por seres vivos
Atropellos o golpes con vehículos

TABLA Nº 2

Máquinas de movimiento de tierras. Instalaciones de vapor
Máquinas para hormigón o extendido asfáltico Cables
Maquinaria de elevación Pistolas fija clavos
Maquinaria de taller mecánico Rebarbadora (radial, rotaflex,..)
Máquinas de carpintería Elementos prefabricados (vigas, placas,...)
Útiles mecánicos Piedra esmeril
Motor térmico Sierra de disco para madera
Trailer, Dumper, Camión, etc... Martillo picador o perforador
Instalación eléctrica Máquinas de perforación
Instalación de aire comprimido Máquinas de compactación
Herramientas manuales (martillo, alicates, ...) Máquinas de machaqueo o clasificación
Escalera de mano Transmisiones mecánicas
Andamio Cintas Transportadoras
Soldadura eléctrica Vehículos de transporte de personal
Sustancias explosivas o inflamables Motovolquete
Radiaciones Grúa móvil
Hormigones y cementos Grúa Torre
Contenedores Maquinillos, cabrestante mecánico
Ambiente de trabajo exterior (Vías de tránsito, Atmosféricos,...) Montacargas, elevador de fachada
Ambiente de trabajo interior (Huecos, pisos, rampas,...) Máquinas de taller de ferralla
Máquinas para corte de productos cerámicos Maderas
Herramientas manuales eléctricas (taladro, vibrador,.. Hierros
Piedras y Tierra Hornos, fraguas, estufas
Productos empaquetados (palets, cajas,...) Superficies de tránsito
Accesorios (cubos, jaulas, bateas,) Sustancias tóxicas
Otros agentes Sustancias Candescentes o corrosivas
Oxicorte

TABLA Nº 3

cabeza	ojos	brazos	manos	politraumatismos
cuello	tronco	piernas	pies	órganos internos

TABLA Nº 4

Leve	Grave	Mortal	A. Sin baja	Incidente
In itinere con baja	In itinere sin baja	Recaída de accidente	Enfermedad profesional	

Los partes de accidente deben realizarse lo más pronto posible, después del suceso. Se buscarán causas, no culpables, se entrevistará a posibles testigos, y a la víctima (si procede) individualmente. Se considerarán a tales efectos de la Investigación, sólo hechos probados, descartando cualquier tipo de juicio particular.

Ante cualquier accidente e incidente en la obra se informará al Coordinador de seguridad y salud y Director de obra de forma inmediata.

El contratista deberá investigar y realizar el Informe de investigación de todos los accidentes e incidentes, debiendo cumplir los protocolos de comunicación no sólo hacia el Promotor sino también hacia la Autoridad Laboral y la Inspección de Trabajo.

13. CRITERIOS DE IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS.

El contratista deberá disponer en obra de una relación de equipos de protección individual a disposición de las posibles visitas de terceros a la zona de los trabajos. Al no estar relacionados dichos equipos con la actividad productiva, las mediciones y presupuesto de los mismos están reflejados en el presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud.

En Navarra, Diciembre de 2022.

El Autor del Estudio

Figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección individual, colectiva y la señalización (no la señalización de los desvíos de obra) que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la entidad promotora de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

Fdo.: Esther Fernández Ballaz
ITA. MPRL

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de la empresa correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial. El mismo carácter tomarán las reuniones a celebrar para coordinar su acción preventiva en la obra.

La formación mínima (señalada en la Ley de Prevención) de los trabajadores no se considera en este Estudio porque es una obligación de tipo general del empresario según se define en los artículos 18 y 19 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. En cambio, para esta obra se han propuesto unas charlas de formación e información específicas para los trabajos particulares de la obra, tanto para los trabajos particulares de estructuras, como para la extinción de incendios (manejo de extintores) y de primeros auxilios, con el fin de asegurar que en cada tajo exista al menos una persona con formación en manejo de extintores y en primeros auxilios.



SGS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DOCUMENTO N° 4 PRESUPUESTO

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS 1.....
3. CUADRO DE PRECIOS 2.....
4. PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)

MEDICIONES

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
12.001	MEDIDAS DE EMERGENCIA, PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y PRIMEROS AUXILIOS					
1212.0001	ud EXTINTOR DE POLVO ABC Y E, DE 3 kg, DIELECTRICO HASTA 35 kV, INCLUSO SOPORTE, TOTALMENTE INSTALADO. EXTINTOR DE POLVO ABC Y E, DE 3 kg, DIELECTRICO HASTA 35 kV, INCLUSO SOPORTE, TOTALMENTE INSTALADO.	2				2,00 2,000
1212.0009	ud MOCHILA EXTINTORA DE AGUA PARA USO EN PEQUEÑOS CONATOS DE INCENDIO. MOCHILA EXTINTORA DE AGUA PARA USO EN PEQUEÑOS CONATOS DE INCENDIO.	1				1,00 1,000
1212.0012	ud MANTA IGNÍFUGA PARA AUTOPROTECCIÓN Y USO EN PEQUEÑOS CONATOS DE INCENDIO. MANTA IGNÍFUGA PARA AUTOPROTECCIÓN Y USO EN PEQUEÑOS CONATOS DE INCENDIO.	1				1,00 1,000
1213.0001	ud BOTELLAS/RECIPIENTES LAVAOJOS (2 X 500 ML) BOTELLAS/RECIPIENTES LAVAOJOS (2 X 500 ml)	4				4,00 4,000
1213.0002	ud KIT DE 10 MASCARAS FACIALES, DE ADULTO Y UN SOLO USO PARA, RCP. CON CAJA DE PROTECCIÓN, GOMA PARA AJUSTE, VÁLVULA UNIDIRECCIONAL KIT DE 10 MASCARAS FACIALES, DE ADULTO Y UN SOLO USO PARA, RCP. CON CAJA DE PROTECCIÓN, GOMA PARA AJUSTE, VÁLVULA UNIDIRECCIONAL Y FILTRO	5				5,00 5,000
1213.0003	ud CONJUNTO DE 10 MANTAS TÉRMICAS DE PRIMEROS AUXILIOS (INDIVIDUALES Y PLEGADAS) CONJUNTO DE 10 MANTAS TÉRMICAS DE PRIMEROS AUXILIOS (INDIVIDUALES Y PLEGADAS)	1				1,00 1,000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)

MEDICIONES

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
12.002	SERVICIOS HIGIENICOS Y LOCALES DE DESCANSO (RD 486/1997)					
1220.0002	mes ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA COMEDOR ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA COMEDOR	1	22,00			22,00 22,000
1220.0004	mes ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA SERVICIOS HIGIENICOS Y VESTUARIO (CON TABLÓN DE ANUNCIOS Y ARMARIO PARA ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA SERVICIOS HIGIENICOS Y VESTUARIO (CON TABLÓN DE ANUNCIOS Y ARMARIO PARA EPI)	1	22,00			22,00 22,000
1220.0005	mes ASEO SANITARIO QUÍMICO INDIVIDUAL CON DEPÓSITO DE AGUA, RESIDUALES, Y GENERADOR ELÉCTRICO ASEO SANITARIO QUÍMICO INDIVIDUAL CON DEPÓSITO DE AGUA, RESIDUALES, Y GENERADOR ELÉCTRICO	2	22,00			44,00 44,000
1220.0006	ud ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD A LOCAL O CASETA PREFABRICADA ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD A LOCAL O CASETA PREFABRICADA	2				2,00 2,000
1220.0007	ud ACOMETIDA A LOCAL O CASETA PREFABRICADA DE AGUA POTABLE ACOMETIDA A LOCAL O CASETA PREFABRICADA DE AGUA POTABLE	4				4,00 4,000
1220.0009	ud ACOMETIDA A CASETA PREFABRICADA, O LOCAL, DE SANEAMIENTO EN ZANJA ACOMETIDA A CASETA PREFABRICADA, O LOCAL, DE SANEAMIENTO EN ZANJA	3				3,00 3,000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)

MEDICIONES

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
12.003	MEDIDAS DE EVITACIÓN MÁS USUALES					
1231.0003	m² ACERO EN PLANCHA PARA TAPAR ZANJAS (TRÁFICO LIGERO) MAYOR O IGUAL A 15 mm ACERO EN PLANCHA PARA TAPAR ZANJAS (TRÁFICO LIGERO) MAYOR O IGUAL A 15 mm	4	10,00	1,00		40,00 40,000
1231.0006	m² PLANCHA SINTÉTICA ARMADA CON FIBRAS PARA EVITACIÓN DE HUECOS/ZANJAS EN ACERAS PEATONALES PLANCHA SINTÉTICA ARMADA CON FIBRAS PARA EVITACIÓN DE HUECOS/ZANJAS EN ACERAS PEATONALES	4	5,00	1,00		20,00 20,000
1232.0002	m² MAMPARA/BIOMBO/CORTINA MÓVIL PARA EVITACIÓN DE PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS Y/O RADIACIONES ULTRAVIOLETAS/LUMINOSAS MAMPARA/BIOMBO/CORTINA MÓVIL PARA EVITACIÓN DE PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS Y/O RADIACIONES ULTRAVIOLETAS/LUMINOSAS	1	2,00	2,00		4,00 4,000
1233.0002	m/meALQUILER DE VALLADO TRASLADABLE 2 m ALTURA PANEL ELECTROSOLDADO GALVANIZADO. ALQUILER DE VALLADO TRASLADABLE 2 m ALTURA PANEL ELECTROSOLDADO GALVANIZADO Y PIE DE HORMIGÓN.	3	10,00	20,00		600,00 600,000
1233.0004	ud PUERTA METÁLICA OPACA DE 2 m DE ALTURA PASO VEHÍCULOS PANEL DE CHAPA CON PLIEGUES GALVANIZADA PUERTA METÁLICA OPACA DE 2 m DE ALTURA PASO VEHÍCULOS PANEL DE CHAPA CON PLIEGUES GALVANIZADA	2				2,00 2,000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)

MEDICIONES

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
12.004	MEDIDAS PREVENTIVAS. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD					
1241.0001	ud PÓRTICO DELIMITADOR GÁLIBO/ALTURA FORMADO POR DOS SOPORTES METÁLICOS CIMENTADOS Y UNIDOS POR CABLE DE ACERO CON GUIRNALDAS REFLE PÓRTICO DELIMITADOR GÁLIBO/ALTURA FORMADO POR DOS SOPORTES METÁLICOS CIMENTADOS Y UNIDOS POR CABLE DE ACERO CON GUIRNALDAS REFLECTANTES (ROJAS/BLANCAS)	2				2,00 2,000
1241.0006	ud BUSCAPOLOS (COMPROBADOR DE TENSIÓN) PARA BAJA TENSIÓN (12-1.000 V C. A.) BUSCAPOLOS (COMPROBADOR DE TENSIÓN) PARA BAJA TENSIÓN (12-1.000 V C. A.)	1				1,00 1,000
1241.0010	ud BOLSA PORTAELECTRODOS PARA SOLDADOR EN TRABAJOS EN ALTURA, VERTICALES O ASIMILABLES BOLSA PORTAELECTRODOS PARA SOLDADOR EN TRABAJOS EN ALTURA, VERTICALES O ASIMILABLES	2				2,00 2,000
1241.0011	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS PARA TRABAJOS EN ALTURA, VERTICALES, O ASIMILABLES CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS PARA TRABAJOS EN ALTURA, VERTICALES, O ASIMILABLES	2				2,00 2,000
1241.0013	h CAMIÓN DE RIEGO Y CONDUCTOR PARA REDUCCIÓN POLVO EN PRESENCIA DE TRABAJADORES CAMIÓN DE RIEGO Y CONDUCTOR PARA REDUCCIÓN POLVO EN PRESENCIA DE TRABAJADORES	40				40,00 40,000
1241.0014	m² MANTA IGNÍFUGA ESPECÍFICA PARA PREVENIR EN TRABAJOS DE SOLDADURA. MANTA IGNÍFUGA ESPECÍFICA PARA PREVENIR EN TRABAJOS DE SOLDADURA.	2				2,00 2,000
1241.0015	ud/m ALQUILER DE VALLA METÁLICA MÓVIL, REFLECTANTE O NO, TIPO AYUNTAMIENTO DE 2,5x1 METROS ALQUILER DE VALLA METÁLICA MÓVIL, REFLECTANTE O NO, TIPO AYUNTAMIENTO DE 2,5x1 METROS	10	20,00			200,00 200,000
1242.0001	ud SEÑAL DE S. Y S. DE PROHIBICIÓN, OBLIGACIÓN Y ADVERTENCIA (10 m <= D < 20 m) SEÑAL DE S. Y S. DE PROHIBICIÓN, OBLIGACIÓN Y ADVERTENCIA (10 m <= D < 20 m)	2				2,00 2,000
1242.0004	ud LOTE DE 100 SEÑALIZACIONES FIN DE VARILLA METÁLICA EN TRABAJO CON FERRALLA (SETAS) LOTE DE 100 SEÑALIZACIONES FIN DE VARILLA METÁLICA EN TRABAJO CON FERRALLA (SETAS)	2				2,00 2,000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307
(ANTIGUA N-121-B)

MEDICIONES

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1242.0005	ud CINTA DE SEÑALIZACIÓN BLANCA/ROJA DE 100 m DE LONGITUD					
	CINTA DE SEÑALIZACIÓN BLANCA/ROJA DE 100 m DE LONGITUD	4				4,00
						4,000
1242.0008	m MALLA SEÑALIZACIÓN NARANJA (TIPO STOPPER) DE 1 m DE ALTURA INCLUIDOS SOPORTES VERTICALES					
	MALLA SEÑALIZACIÓN NARANJA (TIPO STOPPER) DE 1 m DE ALTURA INCLUIDOS SOPORTES VERTICALES	200				200,00
						200,000
1242.0009	ud CARTEL GENERAL INDICATIVO SEÑALIZACIÓN DE S. Y S., SU CUMPLIMIENTO, Y PROHIBICIÓN PASO AJENOS A OBRA					
	CARTEL GENERAL INDICATIVO SEÑALIZACIÓN DE S. Y S., SU CUMPLIMIENTO, Y PROHIBICIÓN PASO AJENOS A OBRA	2				2,00
						2,000
1242.0010	ud CABALLETE PLEGABLE NEUTRO PARA COLOCACIÓN DE SEÑAL					
	CABALLETE PLEGABLE NEUTRO PARA COLOCACIÓN DE SEÑAL	4				4,00
						4,000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307
(ANTIGUA N-121-B)

MEDICIONES

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
12.005	PROTECCIONES COLECTIVAS					
1250.0003	m BARANDILLA/GUARDACUERPOS PROVISIONAL DE BORDE FIJADA POR APRIETE A ESTRUCTURA/FORJADO					
	BARANDILLA/GUARDACUERPOS PROVISIONAL DE BORDE FIJADA POR APRIETE A ESTRUCTURA/FORJADO	1	98,00			98,00
		1	25,00			25,00
		1	110,00			110,00
						233,000
1250.0005	ud BARANDILLA PORTÁTIL PARA LA PROTECCIÓN PERIMETRAL DE POZOS DE REGISTRO ABIERTOS					
	BARANDILLA PORTÁTIL PARA LA PROTECCIÓN PERIMETRAL DE POZOS DE REGISTRO ABIERTOS	2				2,00
						2,000
1250.0007	m² RED TEXTIL VERTICAL ANTICAÍDAS TIPO U (BARANDILLA) PROTECCIÓN BORDE DE ESTRUCTURA, FORJADO, HUECO, ESCALERA O ANDAMIO					
	RED TEXTIL VERTICAL ANTICAÍDAS TIPO U (BARANDILLA) PROTECCIÓN BORDE DE ESTRUCTURA, FORJADO, HUECO, ESCALERA O ANDAMIO	233	2,00			466,00
						466,000
1250.0008	m² PROTECCIÓN EN ANDAMIO/ESTRUCTURA CON MALLA SINTÉTICA (MOSQUITERA)					
	PROTECCIÓN EN ANDAMIO/ESTRUCTURA CON MALLA SINTÉTICA (MOSQUITERA)	2	3,00	15,00		90,00
						90,000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)

MEDICIONES

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
12.006	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)					
1261.0001	ud CASCO DE SEGURIDAD					
	CASCO DE SEGURIDAD	30				30,00
						30,000
1262.0001	ud LOTE 100 PARES TAPONES MOLDEABLES, ANTIALÉRGICOS, Y DESECHABLES (UN SOLO USO/DÍA)					
	LOTE 100 PARES TAPONES MOLDEABLES, ANTIALÉRGICOS, Y DESECHABLES (UN SOLO USO/DÍA)	3				3,00
						3,000
1262.0003	ud PAR PROTECTORES AUDITIVOS TIPO OREJERAS CON SOPORTE/AJUSTE POR ARNÉS					
	PAR PROTECTORES AUDITIVOS TIPO OREJERAS CON SOPORTE/AJUSTE POR ARNÉS	2				2,00
						2,000
1263.1001	ud GAFAS DE SEGURIDAD DE MONTURA UNIVERSAL CON OCULARES U OCULAR ÚNICO. USO BÁSICO					
	GAFAS DE SEGURIDAD DE MONTURA UNIVERSAL CON OCULARES U OCULAR ÚNICO. USO BÁSICO	20				20,00
						20,000
1263.3001	ud PANTALLA DE CABEZA PARA PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA CON MIRILLA ABATIBLE					
	PANTALLA DE CABEZA PARA PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA CON MIRILLA ABATIBLE	5				5,00
						5,000
1263.3003	ud SOPORTE ACOPLABLE A CASCO DE SEGURIDAD CON PANTALLA DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA Y MIRILLA FIJA					
	SOPORTE ACOPLABLE A CASCO DE SEGURIDAD CON PANTALLA DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA Y MIRILLA FIJA	2				2,00
						2,000
1263.3004	ud FILTRO DE CRISTAL INACTÍNICO PARA PANTALLA FACIAL DE PROTECCIÓN EN SOLDADURA ELÉCTRICA					
	FILTRO DE CRISTAL INACTÍNICO PARA PANTALLA FACIAL DE PROTECCIÓN EN SOLDADURA ELÉCTRICA	10				10,00
						10,000
1263.3008	ud GAFAS DE SEGURIDAD MONTURA UNIVERSAL SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE CON OCULARES U OCULAR ÚNICO					
	GAFAS DE SEGURIDAD MONTURA UNIVERSAL SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE CON OCULARES U OCULAR ÚNICO	10				10,00
						10,000
1264.0001	ud SEMIMÁSCARA FACIAL DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA DE UN FILTRO					
	SEMIMÁSCARA FACIAL DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA DE UN FILTRO	20				20,00
						20,000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)

MEDICIONES

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1265.0001	ud PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS					
	PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS	30				30,00
						30,000
1265.0002	ud MANGUITO DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS (TRABAJOS CON MOTOSIERRA)					
	MANGUITO DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS (TRABAJOS CON MOTOSIERRA)	5				5,00
						5,000
1265.0003	ud PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA CORTES					
	PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA CORTES	20				20,00
						20,000
1265.0010	ud PAR DE GUANTES CON PROTECCIÓN PARA TRABAJOS DE SOLDADURA					
	PAR DE GUANTES CON PROTECCIÓN PARA TRABAJOS DE SOLDADURA	5				5,00
						5,000
1265.0011	ud PAR DE MANGUITOS CON PROTECCIÓN PARA TRABAJOS DE SOLDADURA					
	PAR DE MANGUITOS CON PROTECCIÓN PARA TRABAJOS DE SOLDADURA	5				5,00
						5,000
1265.0013	ud PAR DE GUANTES DIELECTRICOS O AISLANTES PARA TRABAJOS EN BT (<= 1.000 V C. A., 1.500 C. C.)					
	PAR DE GUANTES DIELECTRICOS O AISLANTES PARA TRABAJOS EN BT (<= 1.000 V C. A., 1.500 C. C.)	2				2,00
						2,000
1266.1003	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJO EN AMBIENTE FRÍO Y HÚMEDO (AISLAMIENTO CONTRA EL FRÍO Y RESISTENTES AL AGUA)					
	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJO EN AMBIENTE FRÍO Y HÚMEDO (AISLAMIENTO CONTRA EL FRÍO Y RESISTENTES AL AGUA)	30				30,00
						30,000
1266.1001	ud PAR DE CALZADO (BOTAS/ZAPATOS) DE SEGURIDAD					
	PAR DE CALZADO (BOTAS/ZAPATOS) DE SEGURIDAD	30				30,00
						30,000
1266.1002	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA EL TRABAJO SOBRE AGLOMERADO (SUELA LISA RESISTENTE A ALTAS TEMPERATURAS E HIDROCARBUROS Y PLANTI					
	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA EL TRABAJO SOBRE AGLOMERADO (SUELA LISA RESISTENTE A ALTAS TEMPERATURAS E HIDROCARBUROS Y PLANTILLA ANTICALÓRICA)	5				5,00
						5,000
1266.1006	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA SOLDADOR					
	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA SOLDADOR	5				5,00
						5,000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)

MEDICIONES

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1266.1004	ud PAR DE BOTAS ALTAS/MEDIA CAÑA DE SEGURIDAD RESISTENTES AL AGUA PAR DE BOTAS ALTAS/MEDIA CAÑA DE SEGURIDAD RESISTENTES AL AGUA	30				30,00 30,000
1266.2001	ud PANTALONES DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA PANTALONES DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA	5				5,00 5,000
1266.2002	ud PAR DE POLAINAS DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA PAR DE POLAINAS DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA	5				5,00 5,000
1266.2004	ud DELANTAL (MANDIL) DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA DELANTAL (MANDIL) DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADU- RA	5				5,00 5,000
1266.2007	ud PAR DE RODILLERAS PARA TRABAJOS EN POSICIÓN ARRODILLADA, INDEPENDIENTES DE CUALQUIER OTRA PRENDA Y SUJETADAS A LA PIERNA PAR DE RODILLERAS PARA TRABAJOS EN POSICIÓN ARRODILLADA, INDEPENDIENTES DE CUALQUIER OTRA PRENDA Y SUJETADAS A LA PIERNA	5				5,00 5,000
1267.0001	ud CREMA/ESPRAY DE PROTECCIÓN SOLAR (RAYOS UVA Y UVB) RESISTENTE AL AGUA Y AL SUDOR CREMA/ESPRAY DE PROTECCIÓN SOLAR (RAYOS UVA Y UVB) RESIS- TENTE AL AGUA Y AL SUDOR	60				60,00 60,000
1267.0002	ud CREMA DE PROTECCIÓN LABIAL FRENTE AL SOL E INTEMPERIE (RAYOS UVA Y UVB) CREMA DE PROTECCIÓN LABIAL FRENTE AL SOL E INTEMPERIE (RA- YOS UVA Y UVB)	60				60,00 60,000
1269.2103	ud LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL TEMPORAL (PORTÁTIL), DE 5 A 30 m, PARA ANCLAJE Y DESPLAZAMIENTO DE HASTA CUATRO EQUIPOS ANTICAÍDAS. LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL TEMPORAL (PORTÁTIL), DE 5 A 30 m, PARA ANCLAJE Y DESPLAZAMIENTO DE HASTA CUATRO EQUIPOS ANTICAÍDAS.	60				60,00 60,000
1269.2110	ud PUNTO DE ANCLAJE EMPOTRADO EN LA ESTRUCTURA PUNTO DE ANCLAJE EMPOTRADO EN LA ESTRUCTURA	20				20,00 20,000
1269.2206	ud AMARRE RETRÁCTIL CON ABSORBEDOR DE ENERGÍA, INCLUIDOS CONECTORES AMARRE RETRÁCTIL CON ABSORBEDOR DE ENERGÍA, INCLUIDOS CONECTORES	10				10,00 10,000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307 (ANTIGUA N-121-B)

MEDICIONES

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1269.2309	ud ANTICAÍDAS DESLIZANTE (CUERDA/CABLE O RIEL) ANTICAÍDAS DESLIZANTE (CUERDA/CABLE O RIEL)	10				10,00 10,000
1269.2311	ud CONECTOR (MOSQUETÓN, GANCHO, GIRATORIO, O PINZA) CONECTOR (MOSQUETÓN, GANCHO, GIRATORIO, O PINZA)	20				20,00 20,000
1269.2401	ud ARNÉS ANTICAÍDAS (UNE-EN 361) ARNÉS ANTICAÍDAS (UNE-EN 361)	10				10,00 10,000
1269.3201	ud MONO/BUZO DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA MONO/BUZO DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA	2				2,00 2,000
1269.3202	ud TRAJE COMPLETO (CHAQUETA Y PANTALÓN) DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA TRAJE COMPLETO (CHAQUETA Y PANTALÓN) DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA	2				2,00 2,000
1269.3505	ud FORRO POLAR DE TRABAJO CON PROTECCIÓN FRENTE AL FRÍO FORRO POLAR DE TRABAJO CON PROTECCIÓN FRENTE AL FRÍO	30				30,00 30,000
1269.3506	ud CUELLO POLAR DE TRABAJO CUELLO POLAR DE TRABAJO	30				30,00 30,000
1269.3507	ud GORRO POLAR DE TRABAJO GORRO POLAR DE TRABAJO	30				30,00 30,000
1269.3508	ud GUANTES/MANOPLAS PROTECCIÓN FRENTE AL FRÍO GUANTES/MANOPLAS PROTECCIÓN FRENTE AL FRÍO	30				30,00 30,000
1269.3601	ud CHALECO DE ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3 CHALECO DE ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3	30				30,00 30,000
1269.3602	ud PARKA ¾ IMPERMEABLE DE TRABAJO, ACOLCHADA CON FORRO DESMONTABLE, PROTECCIÓN CONTRA FRÍO Y LLUVIA. ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3 PARKA ¾ IMPERMEABLE DE TRABAJO, ACOLCHADA CON FORRO DESMONTABLE, PROTECCIÓN CONTRA FRÍO Y LLUVIA. ALTA VISI- LIDAD, CLASE 3	30				30,00 30,000

2. CUADRO DE PRECIOS 1

CUADRO DE PRECIOS 1

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	1212.0001	ud	EXTINTOR DE POLVO ABC Y E, DE 3 kg, DIELÉCTRICO HASTA 35 kV, INCLUSO SOPORTE, TOTALMENTE INSTALADO.	CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	52,36
0002	1212.0009	ud	MOCHILA EXTINTORA DE AGUA PARA USO EN PEQUEÑOS CONATOS DE INCENDIO.	OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	86,81
0003	1212.0012	ud	MANTA IGNÍFUGA PARA AUTOPROTECCIÓN Y USO EN PEQUEÑOS CONATOS DE INCENDIO.	DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	16,56
0004	1213.0001	ud	BOTELLAS/RECIPIENTES LAVAOJOS (2 X 500 ml)	VEINTICUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	24,20
0005	1213.0002	ud	KIT DE 10 MASCARAS FACIALES, DE ADULTO Y UN SOLO USO PARA, RCP. CON CAJA DE PROTECCIÓN, GOMA PARA AJUSTE, VÁLVULA UNIDIRECCIONAL Y FILTRO	VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	29,47
0006	1213.0003	ud	CONJUNTO DE 10 MANTAS TÉRMICAS DE PRIMEROS AUXILIOS (INDIVIDUALES Y PLEGADAS)	DIECISIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	17,33
0007	1220.0002	mes	ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA COMEDOR	DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	278,07
0008	1220.0004	mes	ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA SERVICIOS HIGIÉNICOS Y VESTUARIO (CON TABLÓN DE ANUNCIOS Y ARMARIO PARA EPI)	TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	346,36
0009	1220.0005	mes	ASEO SANITARIO QUÍMICO INDIVIDUAL CON DEPÓSITO DE AGUA, RESIDUALES, Y GENERADOR ELÉCTRICO	DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	228,88
0010	1220.0006	ud	ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD A LOCAL O CASETA PREFABRICADA	OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	8,68
0011	1220.0007	ud	ACOMETIDA A LOCAL O CASETA PREFABRICADA DE AGUA POTABLE	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	192,85

CUADRO DE PRECIOS 1

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0012	1220.0009	ud	ACOMETIDA A CASETA PREFABRICADA, O LOCAL, DE SANEAMIENTO EN ZANJA	QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	564,04
0013	1231.0003	m²	ACERO EN PLANCHA PARA TAPAR ZANJAS (TRÁFICO LIGERO) MAYOR O IGUAL A 15 mm	VEINTITRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	23,85
0014	1231.0006	m²	PLANCHA SINTÉTICA ARMADA CON FIBRAS PARA EVITACIÓN DE HUECOS/ZANJAS EN ACERAS PEATONALES	TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	38,38
0015	1232.0002	m²	MAMPARA/BIOMBO/CORTINA MÓVIL PARA EVITACIÓN DE PROYECCIÓN PARTÍCULAS Y/O RADIACIONES ULTRAVIOLETAS/LUMINOSAS	CIENTO VEINTIDOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	122,88
0016	1233.0002	m/me	ALQUILER DE VALLADO TRASLADABLE 2 m ALTURA PANEL ELECTROSOLDADO GALVANIZADO Y PIE DE HORMIGÓN.	CUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	4,49
0017	1233.0004	ud	PUERTA METÁLICA OPACA DE 2 m DE ALTURA PASO VEHÍCULOS PANEL DE CHAPA CON PLIEGUES GALVANIZADA	DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS	279,02
0018	1241.0001	ud	PÓRTICO DELIMITADOR GÁLIBO/ALTURA FORMADO POR DOS SOPORTES METÁLICOS CIMENTADOS Y UNIDOS POR CABLE DE ACERO CON GUARNALDAS REFLECTANTES (ROJAS/BLANCAS)	MIL NOVENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	1.094,83
0019	1241.0006	ud	BUSCAPOLOS (COMPROBADOR DE TENSIÓN) PARA BAJA TENSIÓN (12-1.000 V C. A.)	OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	8,76
0020	1241.0010	ud	BOLSA PORTAELECTRODOS PARA SOLDADOR EN TRABAJOS EN ALTURA, VERTICALES O ASIMILABLES	CATORCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	14,74
0021	1241.0011	ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS PARA TRABAJOS EN ALTURA, VERTICALES, O ASIMILABLES	OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	8,08
0022	1241.0013	h	CAMIÓN DE RIEGO Y CONDUCTOR PARA REDUCCIÓN POLVO EN PRESENCIA DE TRABAJADORES		91,76

CUADRO DE PRECIOS 1

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
				NOVENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0023	1241.0014	m²	MANTA IGNÍFUGA ESPECÍFICA PARA PREVENIR EN TRABAJOS DE SOLDADURA.		19,00
				DIECINUEVE EUROS	
0024	1241.0015	ud/m	ALQUILER DE VALLA METÁLICA MÓVIL, REFLECTANTE O NO, TIPO AYUNTAMIENTO DE 2,5x1 METROS		11,86
				ONCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0025	1242.0001	ud	SEÑAL DE S. Y S. DE PROHIBICIÓN, OBLIGACIÓN Y ADVERTENCIA (10 m <= D < 20 m)		5,82
				CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0026	1242.0004	ud	LOTE DE 100 SEÑALIZACIONES FIN DE VARILLA METÁLICA EN TRABAJO CON FERRALLA (SETAS)		14,09
				CATORCE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
0027	1242.0005	ud	CINTA DE SEÑALIZACIÓN BLANCA/ROJA DE 100 m DE LONGITUD		5,09
				CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
0028	1242.0008	m	MALLA SEÑALIZACIÓN NARANJA (TIPO STOPPER) DE 1 m DE ALTURA INCLUIDOS SOPORTES VERTICALES		1,74
				UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0029	1242.0009	ud	CARTEL GENERAL INDICATIVO SEÑALIZACIÓN DE S. Y S., SU CUMPLIMIENTO, Y PROHIBICIÓN PASO AJENOS A OBRA		12,11
				DOCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
0030	1242.0010	ud	CABALLETE PLEGABLE NEUTRO PARA COLOCACIÓN DE SEÑAL		14,86
				CATORCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0031	1250.0003	m	BARANDILLA/GUARDACUERPOS PROVISIONAL DE BORDE FIJADA POR APRIETE A ESTRUCTURA/FORJADO		25,16
				VEINTICINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
0032	1250.0005	ud	BARANDILLA PORTÁTIL PARA LA PROTECCIÓN PERIMETRAL DE POZOS DE REGISTRO ABIERTOS		139,68
				CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0033	1250.0007	m²	RED TEXTIL VERTICAL ANTICAÍDAS TIPO U (BARANDILLA) PROTECCIÓN BORDE DE ESTRUCTURA, FORJADO, HUECO, ESCALERA O ANDAMIO		6,20
				SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
0034	1250.0008	m²	PROTECCIÓN EN ANDAMIO/ESTRUCTURA CON MALLA SINTÉTICA (MOSQUITERA)		4,31
				CUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0035	1261.0001	ud	CASCO DE SEGURIDAD		3,77
				TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0036	1262.0001	ud	LOTE 100 PARES TAPONES MOLDEABLES, ANTIALÉRGICOS, Y DESECHABLES (UN SOLO USO/DÍA)		25,18
				VEINTICINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
0037	1262.0003	ud	PAR PROTECTORES AUDITIVOS TIPO OREJERAS CON SOPORTE/AJUSTE POR ARNÉS		26,18
				VEINTISEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
0038	1263.1001	ud	GAFAS DE SEGURIDAD DE MONTURA UNIVERSAL CON OCULARES U OCULAR ÚNICO. USO BÁSICO		8,40
				OCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
0039	1263.3001	ud	PANTALLA DE CABEZA PARA PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA CON MIRILLA ABATIBLE		11,88
				ONCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0040	1263.3003	ud	SOPORTE ACOPLABLE A CASCO DE SEGURIDAD CON PANTALLA DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA Y MIRILLA FIJA		4,48
				CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0041	1263.3004	ud	FILTRO DE CRISTAL INACTÍNICO PARA PANTALLA FACIAL DE PROTECCIÓN EN SOLDADURA ELÉCTRICA		0,70
				CERO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
0042	1263.3008	ud	GAFAS DE SEGURIDAD MONTURA UNIVERSAL SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE CON OCULARES U OCULAR ÚNICO		15,41
				QUINCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
0043	1264.0001	ud	SEMIMÁSCARA FACIAL DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA DE UN FILTRO		13,03
				TRECE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
0044	1265.0001	ud	PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS		2,31
				DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
0045	1265.0002	ud	MANGUITO DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS (TRABAJOS CON MOTOSIERRA)		13,96
				TRECE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0046	1265.0003	ud	PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA CORTES		5,61
				CINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
0047	1265.0010	ud	PAR DE GUANTES CON PROTECCIÓN PARA TRABAJOS DE SOLDADURA		7,63

CUADRO DE PRECIOS 1

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
				SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0048	1265.0011	ud	PAR DE MANGUITOS CON PROTECCIÓN PARA TRABAJOS DE SOLDADURA		8,06
				OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
0049	1265.0013	ud	PAR DE GUANTES DIELECTRICOS O AISLANTES PARA TRABAJOS EN BT (<= 1.000 V C. A., 1.500 C. C.)		23,93
				VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0050	1266.1001	ud	PAR DE CALZADO (BOTAS/ZAPATOS) DE SEGURIDAD		18,39
				DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0051	1266.1002	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA EL TRABAJO SOBRE AGLOMERADO (SUELA LISA RESISTENTE A ALTAS TEMPERATURAS E HIDROCARBUROS Y PLANTILLA ANTICALÓRICA)		44,93
				CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0052	1266.1003	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJO EN AMBIENTE FRÍO Y HÚMEDO (AISLAMIENTO CONTRA EL FRÍO Y RESISTENTES AL AGUA)		52,00
				CINCUENTA Y DOS EUROS	
0053	1266.1004	ud	PAR DE BOTAS ALTAS/MEDIA CAÑA DE SEGURIDAD RESISTENTES AL AGUA		14,50
				CATORCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
0054	1266.1006	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA SOLDADOR		33,19
				TREINTA Y TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
0055	1266.2001	ud	PANTALONES DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA		42,72
				CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0056	1266.2002	ud	PAR DE POLAINAS DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA		9,57
				NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0057	1266.2004	ud	DELANTAL (MANDIL) DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA		10,32
				DIEZ EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
0058	1266.2007	ud	PAR DE RODILLERAS PARA TRABAJOS EN POSICIÓN ARRODILLADA, INDEPENDIENTES DE CUALQUIER OTRA PRENDA Y SUJETADAS A LA PIERNA		8,75
				OCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0059	1267.0001	ud	CREMA/ESPRAY DE PROTECCIÓN SOLAR (RAYOS UVA Y UVB) RESISTENTE AL AGUA Y AL SUDOR		7,71
				SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
				SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
0060	1267.0002	ud	CREMA DE PROTECCIÓN LABIAL FRENTE AL SOL E INTEMPERIE (RAYOS UVA Y UVB)		3,52
				TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0061	1269.2103	ud	LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL TEMPORAL (PORTÁTIL), DE 5 A 30 m, PARA ANCLAJE Y DESPLAZAMIENTO DE HASTA CUATRO EQUIPOS ANTICAÍDAS.		54,33
				CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0062	1269.2110	ud	PUNTO DE ANCLAJE EMPOTRADO EN LA ESTRUCTURA		7,09
				SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
0063	1269.2206	ud	AMARRE RETRÁCTIL CON ABSORBEDOR DE ENERGÍA, INCLUIDOS CONECTORES		71,22
				SETENTA Y UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
0064	1269.2309	ud	ANTICAÍDAS DESLIZANTE (CUERDA/CABLE O RIEL)		84,67
				OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0065	1269.2311	ud	CONECTOR (MOSQUETÓN, GANCHO, GIRATORIO, O PINZA)		12,61
				DOCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
0066	1269.2401	ud	ARNÉS ANTICAÍDAS (UNE-EN 361)		24,51
				VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
0067	1269.3201	ud	MONO/BUZO DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA		65,16
				SESENTA Y CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
0068	1269.3202	ud	TRAJE COMPLETO (CHAQUETA Y PANTALÓN) DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA		68,00
				SESENTA Y OCHO EUROS	
0069	1269.3505	ud	FORRO POLAR DE TRABAJO CON PROTECCIÓN FRENTE AL FRÍO		10,97
				DIEZ EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0070	1269.3506	ud	CUELLO POLAR DE TRABAJO		6,32
				SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
0071	1269.3507	ud	GORRO POLAR DE TRABAJO		3,05
				TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
0072	1269.3508	ud	GUANTES/MANOPLAS PROTECCIÓN FRENTE AL FRÍO		4,97
				CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0073	1269.3601	ud	CHALECO DE ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3		2,58
				DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
				DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0074	1269.3602	ud	PARKA ¾ IMPERMEABLE DE TRABAJO, ACOL- CHADA CON FORRO DESMONTABLE, PROTEC- CIÓN CONTRA FRÍO Y LLUVIA. ALTA VISIBILI- DAD, CLASE 3	SETENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	71,83

En Navarra, Diciembre 2022

El Autor del Estudio

Fdo.: Esther Fernández Ballaz
ITA. MPRL

3. CUADRO DE PRECIOS 2

CUADRO DE PRECIOS 2

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0001	1212.0001	ud	EXTINTOR DE POLVO ABC Y E, DE 3 kg, DIELÉCTRICO HASTA 35 kV, INCLUSO SOPORTE, TOTALMENTE INSTALADO.	
			Mano de obra.....	2,30
			Resto de obra y materiales	50,06
			TOTAL PARTIDA.....	52,36
0002	1212.0009	ud	MOCHILA EXTINTORA DE AGUA PARA USO EN PEQUEÑOS CONATOS DE INCENDIO.	
			Mano de obra.....	2,30
			Resto de obra y materiales	84,51
			TOTAL PARTIDA.....	86,81
0003	1212.0012	ud	MANTA IGNÍFUGA PARA AUTOPROTECCIÓN Y USO EN PEQUEÑOS CONATOS DE INCENDIO.	
			Resto de obra y materiales	16,56
			TOTAL PARTIDA.....	16,56
0004	1213.0001	ud	BOTELLAS/RECIPIENTES LAVAOJOS (2 X 500 ml)	
			Resto de obra y materiales	24,20
			TOTAL PARTIDA.....	24,20
0005	1213.0002	ud	KIT DE 10 MASCARAS FACIALES, DE ADULTO Y UN SOLO USO PARA, RCP. CON CAJA DE PROTECCIÓN, GOMA PARA AJUSTE, VÁLVULA UNIDIRECCIONAL Y FILTRO	
			Resto de obra y materiales	29,47
			TOTAL PARTIDA.....	29,47
0006	1213.0003	ud	CONJUNTO DE 10 MANTAS TÉRMICAS DE PRIMEROS AUXILIOS (INDIVIDUALES Y PLEGADAS)	
			Resto de obra y materiales	17,33
			TOTAL PARTIDA.....	17,33
0007	1220.0002	mes	ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA COMEDOR	
			Mano de obra.....	46,08
			Resto de obra y materiales	231,99
			TOTAL PARTIDA.....	278,07
0008	1220.0004	mes	ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA SERVICIOS HIGIÉNICOS Y VESTUARIO (CON TABLÓN DE ANUNCIOS Y ARMARIO PARA EPI)	
			Mano de obra.....	46,08
			Resto de obra y materiales	300,28
			TOTAL PARTIDA.....	346,36
0009	1220.0005	mes	ASEO SANITARIO QUÍMICO INDIVIDUAL CON DEPÓSITO DE AGUA, RESIDUALES, Y GENERADOR ELÉCTRICO	
			Mano de obra.....	46,08
			Resto de obra y materiales	182,80
			TOTAL PARTIDA.....	228,88
0010	1220.0006	ud	ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD A LOCAL O CASETA PREFABRICADA	
			Mano de obra.....	2,30
			Resto de obra y materiales	6,38

CUADRO DE PRECIOS 2

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			Resto de obra y materiales	6,38
			TOTAL PARTIDA.....	8,68
0011	1220.0007	ud	ACOMETIDA A LOCAL O CASETA PREFABRICADA DE AGUA POTABLE	
			Mano de obra.....	34,56
			Resto de obra y materiales	158,29
			TOTAL PARTIDA.....	192,85
0012	1220.0009	ud	ACOMETIDA A CASETA PREFABRICADA, O LOCAL, DE SANEAMIENTO EN ZANJA	
			Mano de obra.....	41,47
			Resto de obra y materiales	522,57
			TOTAL PARTIDA.....	564,04
0013	1231.0003	m²	ACERO EN PLANCHA PARA TAPAR ZANJAS (TRÁFICO LIGERO) MAYOR O IGUAL A 15 mm	
			Mano de obra.....	4,28
			Resto de obra y materiales	19,57
			TOTAL PARTIDA.....	23,85
0014	1231.0006	m²	PLANCHA SINTÉTICA ARMADA CON FIBRAS PARA EVITACIÓN DE HUECOS/ZANJAS EN ACERAS PEATONALES	
			Mano de obra.....	4,28
			Resto de obra y materiales	34,10
			TOTAL PARTIDA.....	38,38
0015	1232.0002	m²	MAMPARA/BIOMBO/CORTINA MÓVIL PARA EVITACIÓN DE PROYECCIÓN PARTÍCULAS Y/O RADIACIONES ULTRAVIOLETAS/LUMINOSAS	
			Mano de obra.....	1,04
			Resto de obra y materiales	121,84
			TOTAL PARTIDA.....	122,88
0016	1233.0002	m/me	ALQUILER DE VALLADO TRASLADABLE 2 m ALTURA PANEL ELECTROSOLDADO GALVANIZADO Y PIE DE HORMIGÓN.	
			Mano de obra.....	1,37
			Resto de obra y materiales	3,12
			TOTAL PARTIDA.....	4,49
0017	1233.0004	ud	PUERTA METÁLICA OPACA DE 2 m DE ALTURA PASO VEHÍCULOS PANEL DE CHAPA CON PLIEGUES GALVANIZADA	
			Mano de obra.....	2,23
			Resto de obra y materiales	276,79
			TOTAL PARTIDA.....	279,02
0018	1241.0001	ud	PÓRTICO DELIMITADOR GÁLIBO/ALTURA FORMADO POR DOS SOPORTES METÁLICOS CIMENTADOS Y UNIDOS POR CABLE DE ACERO CON GUIRNALDAS REFLECTANTES (ROJAS/BLANCAS)	
			Mano de obra.....	340,99
			Maquinaria	174,24
			Resto de obra y materiales	579,60
			TOTAL PARTIDA.....	1.094,83

CUADRO DE PRECIOS 2

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0019	1241.0006	ud	BUSCAPOLOS (COMPROBADOR DE TENSIÓN) PARA BAJA TENSIÓN (12-1.000 V C. A.)	
			Resto de obra y materiales	8,76
			TOTAL PARTIDA.....	8,76
0020	1241.0010	ud	BOLSA PORTAELECTRODOS PARA SOLDADOR EN TRABAJOS EN ALTURA, VERTICALES O ASI- MILABLES	
			Resto de obra y materiales	14,74
			TOTAL PARTIDA.....	14,74
0021	1241.0011	ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS PARA TRA- BAJOS EN ALTURA, VERTICALES, O ASIMILA- BLES	
			Resto de obra y materiales	8,08
			TOTAL PARTIDA.....	8,08
0022	1241.0013	h	CAMIÓN DE RIEGO Y CONDUCTOR PARA RE- DUCCIÓN POLVO EN PRESENCIA DE TRABAJA- DORES	
			Mano de obra.....	1,19
			Maquinaria	80,74
			Resto de obra y materiales	9,83
			TOTAL PARTIDA.....	91,76
0023	1241.0014	m²	MANTA IGNÍFUGA ESPECÍFICA PARA PREVENIR EN TRABAJOS DE SOLDADURA.	
			Mano de obra.....	2,30
			Resto de obra y materiales	16,70
			TOTAL PARTIDA.....	19,00
0024	1241.0015	ud/m	ALQUILER DE VALLA METÁLICA MÓVIL, REFLEC- TANTE O NO, TIPO AYUNTAMIENTO DE 2,5x1 METROS	
			Mano de obra.....	2,30
			Resto de obra y materiales	9,56
			TOTAL PARTIDA.....	11,86
0025	1242.0001	ud	SEÑAL DE S. Y S. DE PROHIBICIÓN, OBLIGA- CIÓN Y ADVERTENCIA (10 m <= D < 20 m)	
			Mano de obra.....	2,30
			Resto de obra y materiales	3,52
			TOTAL PARTIDA.....	5,82
0026	1242.0004	ud	LOTE DE 100 SEÑALIZACIONES FIN DE VARILLA METÁLICA EN TRABAJO CON FERRALLA (SETAS)	
			Mano de obra.....	0,04
			Resto de obra y materiales	14,05
			TOTAL PARTIDA.....	14,09
0027	1242.0005	ud	CINTA DE SEÑALIZACIÓN BLANCA/ROJA DE 100 m DE LONGITUD	
			Mano de obra.....	1,15
			Resto de obra y materiales	3,94
			TOTAL PARTIDA.....	5,09
0028	1242.0008	m	MALLA SEÑALIZACIÓN NARANJA (TIPO STOP- PER) DE 1 m DE ALTURA INCLUIDOS SOPOR- TES VERTICALES	
			Mano de obra.....	0,08
			Resto de obra y materiales	1,66

CUADRO DE PRECIOS 2

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			Resto de obra y materiales	1,66
			TOTAL PARTIDA.....	1,74
0029	1242.0009	ud	CARTEL GENERAL INDICATIVO SEÑALIZACIÓN DE S. Y S., SU CUMPLIMIENTO, Y PROHIBICIÓN PASO AJENOS A OBRA	
			Mano de obra.....	2,30
			Resto de obra y materiales	9,81
			TOTAL PARTIDA.....	12,11
0030	1242.0010	ud	CABALLETE PLEGABLE NEUTRO PARA COLOCA- CIÓN DE SEÑAL	
			Mano de obra.....	1,15
			Resto de obra y materiales	13,71
			TOTAL PARTIDA.....	14,86
0031	1250.0003	m	BARANDILLA/GUARDACUERPOS PROVISIONAL DE BORDE FIJADA POR APRIETE A ESTRUCTU- RA/FORJADO	
			Mano de obra.....	6,69
			Resto de obra y materiales	18,47
			TOTAL PARTIDA.....	25,16
0032	1250.0005	ud	BARANDILLA PORTÁTIL PARA LA PROTECCIÓN PERIMETRAL DE POZOS DE REGISTRO ABIER- TOS	
			Mano de obra.....	3,46
			Resto de obra y materiales	136,22
			TOTAL PARTIDA.....	139,68
0033	1250.0007	m²	RED TEXTIL VERTICAL ANTICAÍDAS TIPO U (BA- RANDILLA) PROTECCIÓN BORDE DE ESTRUCTU- RA, FORJADO, HUECO, ESCALERA O ANDAMIO	
			Mano de obra.....	4,45
			Resto de obra y materiales	1,75
			TOTAL PARTIDA.....	6,20
0034	1250.0008	m²	PROTECCIÓN EN ANDAMIO/ESTRUCTURA CON MALLA SINTÉTICA (MOSQUITERA)	
			Mano de obra.....	3,46
			Resto de obra y materiales	0,85
			TOTAL PARTIDA.....	4,31
0035	1261.0001	ud	CASCO DE SEGURIDAD	
			Resto de obra y materiales	3,77
			TOTAL PARTIDA.....	3,77
0036	1262.0001	ud	LOTE 100 PARES TAPONES MOLDEABLES, AN- TIALÉRGICOS, Y DESECHABLES (UN SOLO USO/DÍA)	
			Resto de obra y materiales	25,18
			TOTAL PARTIDA.....	25,18
0037	1262.0003	ud	PAR PROTECTORES AUDITIVOS TIPO OREJERAS CON SOPORTE/AJUSTE POR ARNÉS	
			Resto de obra y materiales	26,18
			TOTAL PARTIDA.....	26,18

CUADRO DE PRECIOS 2

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0038	1263.1001	ud	GAFAS DE SEGURIDAD DE MONTURA UNIVERSAL CON OCULARES U OCULAR ÚNICO. USO BÁSICO	
			Resto de obra y materiales	8,40
			TOTAL PARTIDA.....	8,40
0039	1263.3001	ud	PANTALLA DE CABEZA PARA PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA CON MIRILLA ABATIBLE	
			Resto de obra y materiales	11,88
			TOTAL PARTIDA.....	11,88
0040	1263.3003	ud	SOPORTE ACOPLABLE A CASCO DE SEGURIDAD CON PANTALLA DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA Y MIRILLA FIJA	
			Resto de obra y materiales	4,48
			TOTAL PARTIDA.....	4,48
0041	1263.3004	ud	FILTRO DE CRISTAL INACTÍNICO PARA PANTALLA FACIAL DE PROTECCIÓN EN SOLDADURA ELÉCTRICA	
			Resto de obra y materiales	0,70
			TOTAL PARTIDA.....	0,70
0042	1263.3008	ud	GAFAS DE SEGURIDAD MONTURA UNIVERSAL SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE CON OCULARES U OCULAR ÚNICO	
			Resto de obra y materiales	15,41
			TOTAL PARTIDA.....	15,41
0043	1264.0001	ud	SEMIMÁSCARA FACIAL DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA DE UN FILTRO	
			Resto de obra y materiales	13,03
			TOTAL PARTIDA.....	13,03
0044	1265.0001	ud	PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS	
			Resto de obra y materiales	2,31
			TOTAL PARTIDA.....	2,31
0045	1265.0002	ud	MANGUITO DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS (TRABAJOS CON MOTOSIERRA)	
			Resto de obra y materiales	13,96
			TOTAL PARTIDA.....	13,96
0046	1265.0003	ud	PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA CORTES	
			Resto de obra y materiales	5,61
			TOTAL PARTIDA.....	5,61
0047	1265.0010	ud	PAR DE GUANTES CON PROTECCIÓN PARA TRABAJOS DE SOLDADURA	
			Resto de obra y materiales	7,63
			TOTAL PARTIDA.....	7,63

CUADRO DE PRECIOS 2

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0048	1265.0011	ud	PAR DE MANGUITOS CON PROTECCIÓN PARA TRABAJOS DE SOLDADURA	
			Resto de obra y materiales	8,06
			TOTAL PARTIDA.....	8,06
0049	1265.0013	ud	PAR DE GUANTES DIELÉCTRICOS O AISLANTES PARA TRABAJOS EN BT (<= 1.000 V C. A., 1.500 C. C.)	
			Resto de obra y materiales	23,93
			TOTAL PARTIDA.....	23,93
0050	1266.1001	ud	PAR DE CALZADO (BOTAS/ZAPATOS) DE SEGURIDAD	
			Resto de obra y materiales	18,39
			TOTAL PARTIDA.....	18,39
0051	1266.1002	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA EL TRABAJO SOBRE AGLOMERADO (SUELA LISA RESISTENTE A ALTAS TEMPERATURAS E HIDROCARBUROS Y PLANTILLA ANTICALÓRICA)	
			Resto de obra y materiales	44,93
			TOTAL PARTIDA.....	44,93
0052	1266.1003	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJO EN AMBIENTE FRÍO Y HÚMEDO (AISLAMIENTO CONTRA EL FRÍO Y RESISTENTES AL AGUA)	
			Resto de obra y materiales	52,00
			TOTAL PARTIDA.....	52,00
0053	1266.1004	ud	PAR DE BOTAS ALTAS/MEDIA CAÑA DE SEGURIDAD RESISTENTES AL AGUA	
			Resto de obra y materiales	14,50
			TOTAL PARTIDA.....	14,50
0054	1266.1006	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA SOLDADOR	
			Resto de obra y materiales	33,19
			TOTAL PARTIDA.....	33,19
0055	1266.2001	ud	PANTALONES DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA	
			Resto de obra y materiales	42,72
			TOTAL PARTIDA.....	42,72
0056	1266.2002	ud	PAR DE POLAINAS DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA	
			Resto de obra y materiales	9,57
			TOTAL PARTIDA.....	9,57
0057	1266.2004	ud	DELANTAL (MANDIL) DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA	
			Resto de obra y materiales	10,32
			TOTAL PARTIDA.....	10,32

CUADRO DE PRECIOS 2

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0058	1266.2007	ud	PAR DE RODILLERAS PARA TRABAJOS EN POSI- CIÓN ARRODILLADA, INDEPENDIENTES DE CUALQUIER OTRA PRENDA Y SUJETADAS A LA PIERNA	
			Resto de obra y materiales	8,75
			TOTAL PARTIDA.....	8,75
0059	1267.0001	ud	CREMA/ESPRAY DE PROTECCIÓN SOLAR (RA- YOS UVA Y UVB) RESISTENTE AL AGUA Y AL SUDOR	
			Resto de obra y materiales	7,71
			TOTAL PARTIDA.....	7,71
0060	1267.0002	ud	CREMA DE PROTECCIÓN LABIAL FRENTE AL SOL E INTEMPERIE (RAYOS UVA Y UVB)	
			Resto de obra y materiales	3,52
			TOTAL PARTIDA.....	3,52
0061	1269.2103	ud	LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL TEMPORAL (POR- TÁTIL), DE 5 A 30 m, PARA ANCLAJE Y DESPLA- ZAMIENTO DE HASTA CUATRO EQUIPOS ANTI- CAÍDAS.	
			Mano de obra.....	4,52
			Resto de obra y materiales	49,81
			TOTAL PARTIDA.....	54,33
0062	1269.2110	ud	PUNTO DE ANCLAJE EMPOTRADO EN LA ES- TRUCTURA	
			Mano de obra.....	5,50
			Resto de obra y materiales	1,59
			TOTAL PARTIDA.....	7,09
0063	1269.2206	ud	AMARRE RETRÁCTIL CON ABSORBEDOR DE ENERGÍA, INCLUIDOS CONECTORES	
			Resto de obra y materiales	71,22
			TOTAL PARTIDA.....	71,22
0064	1269.2309	ud	ANTICAÍDAS DESLIZANTE (CUERDA/CABLE O RIEL)	
			Resto de obra y materiales	84,67
			TOTAL PARTIDA.....	84,67
0065	1269.2311	ud	CONECTOR (MOSQUETÓN, GANCHO, GIRATO- RIO, O PINZA)	
			Resto de obra y materiales	12,61
			TOTAL PARTIDA.....	12,61
0066	1269.2401	ud	ARNÉS ANTICAÍDAS (UNE-EN 361)	
			Resto de obra y materiales	24,51
			TOTAL PARTIDA.....	24,51
0067	1269.3201	ud	MONO/BUZO DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA	
			Resto de obra y materiales	65,16
			TOTAL PARTIDA.....	65,16

CUADRO DE PRECIOS 2

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0068	1269.3202	ud	TRAJE COMPLETO (CHAQUETA Y PANTALÓN) DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADU- RA	
			Resto de obra y materiales	68,00
			TOTAL PARTIDA.....	68,00
0069	1269.3505	ud	FORRO POLAR DE TRABAJO CON PROTECCIÓN FRENTE AL FRÍO	
			Resto de obra y materiales	10,97
			TOTAL PARTIDA.....	10,97
0070	1269.3506	ud	CUELLO POLAR DE TRABAJO	
			Resto de obra y materiales	6,32
			TOTAL PARTIDA.....	6,32
0071	1269.3507	ud	GORRO POLAR DE TRABAJO	
			Resto de obra y materiales	3,05
			TOTAL PARTIDA.....	3,05
0072	1269.3508	ud	GUANTES/MANOPLAS PROTECCIÓN FRENTE AL FRÍO	
			Resto de obra y materiales	4,97
			TOTAL PARTIDA.....	4,97
0073	1269.3601	ud	CHALECO DE ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3	
			Resto de obra y materiales	2,58
			TOTAL PARTIDA.....	2,58
0074	1269.3602	ud	PARKA ¾ IMPERMEABLE DE TRABAJO, ACOL- CHADA CON FORRO DESMONTABLE, PROTEC- CIÓN CONTRA FRÍO Y LLUVIA. ALTA VISIBILI- DAD, CLASE 3	
			Resto de obra y materiales	71,83
			TOTAL PARTIDA.....	71,83

En Navarra, Diciembre 2022

El Autor del Estudio

Fdo.: Esther Fernández Ballaz
ITA. MPRL

4. PRESUPUESTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307
(ANTIGUA N-121-B)

PRESUPUESTO

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.001	MEDIDAS DE EMERGENCIA, PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y PRIMEROS AUXILIOS			
1212.0001	ud EXTINTOR DE POLVO ABC Y E, DE 3 kg, DIELECTRICO HASTA 35 kV, INCLUSO SOPORTE, TOTALMENTE INSTALADO.	2,000	52,36	104,72
	EXTINTOR DE POLVO ABC Y E, DE 3 kg, DIELECTRICO HASTA 35 kV, INCLUSO SOPORTE, TOTALMENTE INSTALADO.			
1212.0009	ud MOCHILA EXTINTORA DE AGUA PARA USO EN PEQUEÑOS CONATOS DE INCENDIO.	1,000	86,81	86,81
	MOCHILA EXTINTORA DE AGUA PARA USO EN PEQUEÑOS CONATOS DE INCENDIO.			
1212.0012	ud MANTA IGNÍFUGA PARA AUTOPROTECCIÓN Y USO EN PEQUEÑOS CONATOS DE INCENDIO.	1,000	16,56	16,56
	MANTA IGNÍFUGA PARA AUTOPROTECCIÓN Y USO EN PEQUEÑOS CONATOS DE INCENDIO.			
1213.0001	ud BOTELLAS/RECIPIENTES LAVAJOS (2 X 500 ML)	4,000	24,20	96,80
	BOTELLAS/RECIPIENTES LAVAJOS (2 X 500 ml)			
1213.0002	ud KIT DE 10 MASCARAS FACIALES, DE ADULTO Y UN SOLO USO PARA, RCP. CON CAJA DE PROTECCIÓN, GOMA PARA AJUSTE, VÁLVULA UNIDIRECCIONAL	5,000	29,47	147,35
	KIT DE 10 MASCARAS FACIALES, DE ADULTO Y UN SOLO USO PARA, RCP. CON CAJA DE PROTECCIÓN, GOMA PARA AJUSTE, VÁLVULA UNIDIRECCIONAL Y FILTRO			
1213.0003	ud CONJUNTO DE 10 MANTAS TÉRMICAS DE PRIMEROS AUXILIOS (INDIVIDUALES Y PLEGADAS)	1,000	17,33	17,33
	CONJUNTO DE 10 MANTAS TÉRMICAS DE PRIMEROS AUXILIOS (INDIVIDUALES Y PLEGADAS)			
TOTAL 12.001.....				442,99

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307
(ANTIGUA N-121-B)

PRESUPUESTO

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.002	SERVICIOS HIGIENICOS Y LOCALES DE DESCANSO (RD 486/1997)			
1220.0002	mes ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA COMEDOR	22,000	278,07	6.117,54
	ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA COMEDOR			
1220.0004	mes ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA SERVICIOS HIGIENICOS Y VESTUARIO (CON TABLÓN DE ANUNCIOS Y ARMARIO PARA	22,000	346,36	7.619,92
	ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA SERVICIOS HIGIENICOS Y VESTUARIO (CON TABLÓN DE ANUNCIOS Y ARMARIO PARA EPI)			
1220.0005	mes ASEO SANITARIO QUÍMICO INDIVIDUAL CON DEPÓSITO DE AGUA, RESIDUALES, Y GENERADOR ELÉCTRICO	44,000	228,88	10.070,72
	ASEO SANITARIO QUÍMICO INDIVIDUAL CON DEPÓSITO DE AGUA, RESIDUALES, Y GENERADOR ELÉCTRICO			
1220.0006	ud ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD A LOCAL O CASETA PREFABRICADA	2,000	8,68	17,36
	ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD A LOCAL O CASETA PREFABRICADA			
1220.0007	ud ACOMETIDA A LOCAL O CASETA PREFABRICADA DE AGUA POTABLE	4,000	192,85	771,40
	ACOMETIDA A LOCAL O CASETA PREFABRICADA DE AGUA POTABLE			
1220.0009	ud ACOMETIDA A CASETA PREFABRICADA, O LOCAL, DE SANEAMIENTO EN ZANJA	3,000	564,04	1.692,12
	ACOMETIDA A CASETA PREFABRICADA, O LOCAL, DE SANEAMIENTO EN ZANJA			
TOTAL 12.002.....				24.800,67

PRESUPUESTO

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.003	MEDIDAS DE EVITACIÓN MÁS USUALES			
1231.0003	m² ACERO EN PLANCHA PARA TAPAR ZANJAS (TRÁFICO LIGERO) MAYOR O IGUAL A 15 mm	40,000	23,85	954,00
	ACERO EN PLANCHA PARA TAPAR ZANJAS (TRÁFICO LIGERO) MAYOR O IGUAL A 15 mm			
1231.0006	m² PLANCHA SINTÉTICA ARMADA CON FIBRAS PARA EVITACIÓN DE HUECOS/ZANJAS EN ACERAS PEATONALES	20,000	38,38	767,60
	PLANCHA SINTÉTICA ARMADA CON FIBRAS PARA EVITACIÓN DE HUECOS/ZANJAS EN ACERAS PEATONALES			
1232.0002	m² MAMPARA/BIOMBO/CORTINA MÓVIL PARA EVITACIÓN DE PROYECCIÓN PARTÍCULAS Y/O RADIACIONES ULTRAVIOLETAS/LUMINOSAS	4,000	122,88	491,52
	MAMPARA/BIOMBO/CORTINA MÓVIL PARA EVITACIÓN DE PROYECCIÓN PARTÍCULAS Y/O RADIACIONES ULTRAVIOLETAS/LUMINOSAS			
1233.0002	m/meALQUILER DE VALLADO TRASLADABLE 2 m ALTURA PANEL ELECTROSOLDADO GALVANIZADO.	600,000	4,49	2.694,00
	ALQUILER DE VALLADO TRASLADABLE 2 m ALTURA PANEL ELECTROSOLDADO GALVANIZADO Y PIE DE HORMIGÓN.			
1233.0004	ud PUERTA METÁLICA OPACA DE 2 m DE ALTURA PASO VEHÍCULOS PANEL DE CHAPA CON PLIEGUES GALVANIZADA	2,000	279,02	558,04
	PUERTA METÁLICA OPACA DE 2 m DE ALTURA PASO VEHÍCULOS PANEL DE CHAPA CON PLIEGUES GALVANIZADA			
TOTAL 12.003.....				5.158,34

PRESUPUESTO

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.004	MEDIDAS PREVENTIVAS. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD			
1241.0001	ud PÓRTICO DELIMITADOR GÁLIBO/ALTURA FORMADO POR DOS SOPORTES METÁLICOS CIMENTADOS Y UNIDOS POR CABLE DE ACERO CON GUIRNALDAS REFLE	2,000	1.094,83	2.189,66
	PÓRTICO DELIMITADOR GÁLIBO/ALTURA FORMADO POR DOS SOPORTES METÁLICOS CIMENTADOS Y UNIDOS POR CABLE DE ACERO CON GUIRNALDAS REFLECTANTES (ROJAS/BLANCAS)			
1241.0006	ud BUSCAPOLOS (COMPROBADOR DE TENSIÓN) PARA BAJA TENSIÓN (12-1.000 V C. A.)	1,000	8,76	8,76
	BUSCAPOLOS (COMPROBADOR DE TENSIÓN) PARA BAJA TENSIÓN (12-1.000 V C. A.)			
1241.0010	ud BOLSA PORTAELECTRODOS PARA SOLDADOR EN TRABAJOS EN ALTURA, VERTICALES O ASIMILABLES	2,000	14,74	29,48
	BOLSA PORTAELECTRODOS PARA SOLDADOR EN TRABAJOS EN ALTURA, VERTICALES O ASIMILABLES			
1241.0011	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS PARA TRABAJOS EN ALTURA, VERTICALES, O ASIMILABLES	2,000	8,08	16,16
	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS PARA TRABAJOS EN ALTURA, VERTICALES, O ASIMILABLES			
1241.0013	h CAMIÓN DE RIEGO Y CONDUCTOR PARA REDUCCIÓN POLVO EN PRESENCIA DE TRABAJADORES	40,000	91,76	3.670,40
	CAMIÓN DE RIEGO Y CONDUCTOR PARA REDUCCIÓN POLVO EN PRESENCIA DE TRABAJADORES			
1241.0014	m² MANTA IGNÍFUGA ESPECÍFICA PARA PREVENIR EN TRABAJOS DE SOLDADURA.	2,000	19,00	38,00
	MANTA IGNÍFUGA ESPECÍFICA PARA PREVENIR EN TRABAJOS DE SOLDADURA.			
1241.0015	ud/m ALQUILER DE VALLA METÁLICA MÓVIL, REFLECTANTE O NO, TIPO AYUNTAMIENTO DE 2,5x1 METROS	200,000	11,86	2.372,00
	ALQUILER DE VALLA METÁLICA MÓVIL, REFLECTANTE O NO, TIPO AYUNTAMIENTO DE 2,5x1 METROS			
1242.0001	ud SEÑAL DE S. Y S. DE PROHIBICIÓN, OBLIGACIÓN Y ADVERTENCIA (10 m <= D < 20 m)	2,000	5,82	11,64
	SEÑAL DE S. Y S. DE PROHIBICIÓN, OBLIGACIÓN Y ADVERTENCIA (10 m <= D < 20 m)			
1242.0004	ud LOTE DE 100 SEÑALIZACIONES FIN DE VARILLA METÁLICA EN TRABAJO CON FERRALLA (SETAS)	2,000	14,09	28,18
	LOTE DE 100 SEÑALIZACIONES FIN DE VARILLA METÁLICA EN TRABAJO CON FERRALLA (SETAS)			
1242.0005	ud CINTA DE SEÑALIZACIÓN BLANCA/ROJA DE 100 m DE LONGITUD	4,000	5,09	20,36
	CINTA DE SEÑALIZACIÓN BLANCA/ROJA DE 100 m DE LONGITUD			
1242.0008	m MALLA SEÑALIZACIÓN NARANJA (TIPO STOPPER) DE 1 m DE ALTURA INCLUIDOS SOPORTES VERTICALES	200,000	1,74	348,00
	MALLA SEÑALIZACIÓN NARANJA (TIPO STOPPER) DE 1 m DE ALTURA INCLUIDOS SOPORTES VERTICALES			
1242.0009	ud CARTEL GENERAL INDICATIVO SEÑALIZACIÓN DE S. Y S., SU CUMPLIMIENTO, Y PROHIBICIÓN PASO AJENOS A OBRA	2,000	12,11	24,22
	CARTEL GENERAL INDICATIVO SEÑALIZACIÓN DE S. Y S., SU CUMPLIMIENTO, Y PROHIBICIÓN PASO AJENOS A OBRA			
1242.0010	ud CABALLETE PLEGABLE NEUTRO PARA COLOCACIÓN DE SEÑAL	4,000	14,86	59,44
	CABALLETE PLEGABLE NEUTRO PARA COLOCACIÓN DE SEÑAL			
TOTAL 12.004.....				8.317,36

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307
(ANTIGUA N-121-B)

PRESUPUESTO

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.005	PROTECCIONES COLECTIVAS			
1250.0003	m BARANDILLA/GUARDACUERPOS PROVISIONAL DE BORDE FIJADA POR APRIETE A ESTRUCTURA/FORJADO	233,000	25,16	5.862,28
	BARANDILLA/GUARDACUERPOS PROVISIONAL DE BORDE FIJADA POR APRIETE A ESTRUCTURA/FORJADO			
1250.0005	ud BARANDILLA PORTÁTIL PARA LA PROTECCIÓN PERIMETRAL DE POZOS DE REGISTRO ABIERTOS	2,000	139,68	279,36
	BARANDILLA PORTÁTIL PARA LA PROTECCIÓN PERIMETRAL DE POZOS DE REGISTRO ABIERTOS			
1250.0007	m² RED TEXTIL VERTICAL ANTICAÍDAS TIPO U (BARANDILLA) PROTECCIÓN BORDE DE ESTRUCTURA, FORJADO, HUECO, ESCALERA O ANDAMIO	466,000	6,20	2.889,20
	RED TEXTIL VERTICAL ANTICAÍDAS TIPO U (BARANDILLA) PROTECCIÓN BORDE DE ESTRUCTURA, FORJADO, HUECO, ESCALERA O ANDAMIO			
1250.0008	m² PROTECCIÓN EN ANDAMIO/ESTRUCTURA CON MALLA SINTÉTICA (MOSQUITERA)	90,000	4,31	387,90
	PROTECCIÓN EN ANDAMIO/ESTRUCTURA CON MALLA SINTÉTICA (MOSQUITERA)			
	TOTAL 12.005.....			8.887,36

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307
(ANTIGUA N-121-B)

PRESUPUESTO

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.006	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)			
1261.0001	ud CASCO DE SEGURIDAD	30,000	3,77	113,10
	CASCO DE SEGURIDAD			
1262.0001	ud LOTE 100 PARES TAPONES MOLDEABLES, ANTIALÉRGICOS, Y DESECHABLES (UN SOLO USO/DÍA)	3,000	25,18	75,54
	LOTE 100 PARES TAPONES MOLDEABLES, ANTIALÉRGICOS, Y DESECHABLES (UN SOLO USO/DÍA)			
1262.0003	ud PAR PROTECTORES AUDITIVOS TIPO OREJERAS CON SOPORTE/AJUSTE POR ARNÉS	2,000	26,18	52,36
	PAR PROTECTORES AUDITIVOS TIPO OREJERAS CON SOPORTE/AJUSTE POR ARNÉS			
1263.1001	ud GAFAS DE SEGURIDAD DE MONTURA UNIVERSAL CON OCULARES U OCULAR ÚNICO. USO BÁSICO	20,000	8,40	168,00
	GAFAS DE SEGURIDAD DE MONTURA UNIVERSAL CON OCULARES U OCULAR ÚNICO. USO BÁSICO			
1263.3001	ud PANTALLA DE CABEZA PARA PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA CON MIRILLA ABATIBLE	5,000	11,88	59,40
	PANTALLA DE CABEZA PARA PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA CON MIRILLA ABATIBLE			
1263.3003	ud SOPORTE ACOPLABLE A CASCO DE SEGURIDAD CON PANTALLA DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA Y MIRILLA FIJA	2,000	4,48	8,96
	SOPORTE ACOPLABLE A CASCO DE SEGURIDAD CON PANTALLA DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA Y MIRILLA FIJA			
1263.3004	ud FILTRO DE CRISTAL INACTÍNICO PARA PANTALLA FACIAL DE PROTECCIÓN EN SOLDADURA ELÉCTRICA	10,000	0,70	7,00
	FILTRO DE CRISTAL INACTÍNICO PARA PANTALLA FACIAL DE PROTECCIÓN EN SOLDADURA ELÉCTRICA			
1263.3008	ud GAFAS DE SEGURIDAD MONTURA UNIVERSAL SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE CON OCULARES U OCULAR ÚNICO	10,000	15,41	154,10
	GAFAS DE SEGURIDAD MONTURA UNIVERSAL SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE CON OCULARES U OCULAR ÚNICO			
1264.0001	ud SEMIMÁSCARA FACIAL DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA DE UN FILTRO	20,000	13,03	260,60
	SEMIMÁSCARA FACIAL DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA DE UN FILTRO			
1265.0001	ud PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS	30,000	2,31	69,30
	PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS			
1265.0002	ud MANGUITO DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS (TRABAJOS CON MOTOSIERRA)	5,000	13,96	69,80
	MANGUITO DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS (TRABAJOS CON MOTOSIERRA)			
1265.0003	ud PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA CORTES	20,000	5,61	112,20
	PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA CORTES			
1265.0010	ud PAR DE GUANTES CON PROTECCIÓN PARA TRABAJOS DE SOLDADURA	5,000	7,63	38,15
	PAR DE GUANTES CON PROTECCIÓN PARA TRABAJOS DE SOLDADURA			
1265.0011	ud PAR DE MANGUITOS CON PROTECCIÓN PARA TRABAJOS DE SOLDADURA	5,000	8,06	40,30
	PAR DE MANGUITOS CON PROTECCIÓN PARA TRABAJOS DE SOLDADURA			

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307
(ANTIGUA N-121-B)

PRESUPUESTO

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1265.0013	ud PAR DE GUANTES DIELECTRICOS O AISLANTES PARA TRABAJOS EN BT (<= 1.000 V C. A., 1.500 C. C.)	2,000	23,93	47,86
	PAR DE GUANTES DIELECTRICOS O AISLANTES PARA TRABAJOS EN BT (<= 1.000 V C. A., 1.500 C. C.)			
1266.1003	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJO EN AMBIENTE FRÍO Y HÚMEDO (AISLAMIENTO CONTRA EL FRÍO Y RESISTENTES AL AGUA)	30,000	52,00	1.560,00
	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJO EN AMBIENTE FRÍO Y HÚMEDO (AISLAMIENTO CONTRA EL FRÍO Y RESISTENTES AL AGUA)			
1266.1001	ud PAR DE CALZADO (BOTAS/ZAPATOS) DE SEGURIDAD	30,000	18,39	551,70
	PAR DE CALZADO (BOTAS/ZAPATOS) DE SEGURIDAD			
1266.1002	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA EL TRABAJO SOBRE AGLOMERADO (SUELA LISA RESISTENTE A ALTAS TEMPERATURAS E HIDROCARBUROS Y PLANTI	5,000	44,93	224,65
	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA EL TRABAJO SOBRE AGLOMERADO (SUELA LISA RESISTENTE A ALTAS TEMPERATURAS E HIDROCARBUROS Y PLANTILLA ANTICALÓRICA)			
1266.1006	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA SOLDADOR	5,000	33,19	165,95
	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA SOLDADOR			
1266.1004	ud PAR DE BOTAS ALTAS/MEDIA CAÑA DE SEGURIDAD RESISTENTES AL AGUA	30,000	14,50	435,00
	PAR DE BOTAS ALTAS/MEDIA CAÑA DE SEGURIDAD RESISTENTES AL AGUA			
1266.2001	ud PANTALONES DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA	5,000	42,72	213,60
	PANTALONES DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA			
1266.2002	ud PAR DE POLAINAS DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA	5,000	9,57	47,85
	PAR DE POLAINAS DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA			
1266.2004	ud DELANTAL (MANDIL) DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA	5,000	10,32	51,60
	DELANTAL (MANDIL) DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA			
1266.2007	ud PAR DE RODILLERAS PARA TRABAJOS EN POSICIÓN ARRODILLADA, INDEPENDIENTES DE CUALQUIER OTRA PRENDA Y SUJETADAS A LA PIERNA	5,000	8,75	43,75
	PAR DE RODILLERAS PARA TRABAJOS EN POSICIÓN ARRODILLADA, INDEPENDIENTES DE CUALQUIER OTRA PRENDA Y SUJETADAS A LA PIERNA			
1267.0001	ud CREMA/ESPRAY DE PROTECCIÓN SOLAR (RAYOS UVA Y UVB) RESISTENTE AL AGUA Y AL SUDOR	60,000	7,71	462,60
	CREMA/ESPRAY DE PROTECCIÓN SOLAR (RAYOS UVA Y UVB) RESISTENTE AL AGUA Y AL SUDOR			
1267.0002	ud CREMA DE PROTECCIÓN LABIAL FRENTE AL SOL E INTEMPERIE (RAYOS UVA Y UVB)	60,000	3,52	211,20
	CREMA DE PROTECCIÓN LABIAL FRENTE AL SOL E INTEMPERIE (RAYOS UVA Y UVB)			
1269.2103	ud LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL TEMPORAL (PORTÁTIL), DE 5 A 30 m, PARA ANCLAJE Y DESPLAZAMIENTO DE HASTA CUATRO EQUIPOS ANTICAÍDAS.	60,000	54,33	3.259,80
	LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL TEMPORAL (PORTÁTIL), DE 5 A 30 m, PARA ANCLAJE Y DESPLAZAMIENTO DE HASTA CUATRO EQUIPOS ANTICAÍDAS.			
1269.2110	ud PUNTO DE ANCLAJE EMPOTRADO EN LA ESTRUCTURA	20,000	7,09	141,80
	PUNTO DE ANCLAJE EMPOTRADO EN LA ESTRUCTURA			

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE CONEXIÓN DE LA VARIANTE DE IRURITA – ELIZONDO CON LA NA-8307
(ANTIGUA N-121-B)

PRESUPUESTO

PUENTE SOBRE EL RÍO BAZTÁN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1269.2206	ud AMARRE RETRÁCTIL CON ABSORBEDOR DE ENERGÍA, INCLUIDOS CONECTORES	10,000	71,22	712,20
	AMARRE RETRÁCTIL CON ABSORBEDOR DE ENERGÍA, INCLUIDOS CONECTORES			
1269.2309	ud ANTICAÍDAS DESLIZANTE (CUERDA/CABLE O RIEL)	10,000	84,67	846,70
	ANTICAÍDAS DESLIZANTE (CUERDA/CABLE O RIEL)			
1269.2311	ud CONECTOR (MOSQUETÓN, GANCHO, GIRATORIO, O PINZA)	20,000	12,61	252,20
	CONECTOR (MOSQUETÓN, GANCHO, GIRATORIO, O PINZA)			
1269.2401	ud ARNÉS ANTICAÍDAS (UNE-EN 361)	10,000	24,51	245,10
	ARNÉS ANTICAÍDAS (UNE-EN 361)			
1269.3201	ud MONO/BUZO DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA	2,000	65,16	130,32
	MONO/BUZO DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA			
1269.3202	ud TRAJE COMPLETO (CHAQUETA Y PANTALÓN) DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA	2,000	68,00	136,00
	TRAJE COMPLETO (CHAQUETA Y PANTALÓN) DE PROTECCIÓN EN TRABAJOS DE SOLDADURA			
1269.3505	ud FORRO POLAR DE TRABAJO CON PROTECCIÓN FRENTE AL FRÍO	30,000	10,97	329,10
	FORRO POLAR DE TRABAJO CON PROTECCIÓN FRENTE AL FRÍO			
1269.3506	ud CUELLO POLAR DE TRABAJO	30,000	6,32	189,60
	CUELLO POLAR DE TRABAJO			
1269.3507	ud GORRO POLAR DE TRABAJO	30,000	3,05	91,50
	GORRO POLAR DE TRABAJO			
1269.3508	ud GUANTES/MANOPLAS PROTECCIÓN FRENTE AL FRÍO	30,000	4,97	149,10
	GUANTES/MANOPLAS PROTECCIÓN FRENTE AL FRÍO			
1269.3601	ud CHALECO DE ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3	30,000	2,58	77,40
	CHALECO DE ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3			
1269.3602	ud PARKA ¾ IMPERMEABLE DE TRABAJO, ACOLCHADA CON FORRO DESMONTABLE, PROTECCIÓN CONTRA FRÍO Y LLUVIA. ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3	30,000	71,83	2.154,90
	PARKA ¾ IMPERMEABLE DE TRABAJO, ACOLCHADA CON FORRO DESMONTABLE, PROTECCIÓN CONTRA FRÍO Y LLUVIA. ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3			
TOTAL 12.006.....				13.169,61
TOTAL.....				60.776,33

En Navarra, Diciembre 2022

El Autor del Estudio

Fdo.: Esther Fernández Ballaz ITA.
MPRL