



La realidad física hasta el último detalle

Desde que se iniciase la realización del mapa topográfico de Navarra hasta la actualidad han transcurrido 35 años en los que la cartografía de la comunidad foral se ha desarrollado ampliamente. La mejora de las redes de la infraestructura geológica y topográfica en busca de una mayor precisión, las labores de mantenimiento y conservación de las mismas y el impulso a tareas como los vuelos fotogramétricos, la cartografía y los ortofotomapas a diferentes escalas han marcado la actividad de esta Sección durante el último año.

Consideraciones previas

La cartografía es una infraestructura indispensable dentro de la acción de la Dirección General de Obras Públicas, ya que es:

- La base principal y primera de información de la realidad física del territorio, de los factores que lo han conformado y de los que en la actualidad lo transforman.
- La herramienta que permite el análisis y toma de decisiones como soporte de información elaborada y sintética del territorio, y además hace posible la planificación, seguimiento y previsión de impacto de las acciones decididas sobre aquél.

Por las razones expuestas y de acuerdo con la intención de impulsar el desarrollo de Navarra a partir de una cartografía que representase la realidad física con detalle y precisión, la Diputación Foral decidió en el año 1966 acometer la realización del mapa topográfico de Navarra a escala 1:5.000.

Son, por tanto, 35 años de acción ininterrumpida en este campo que han llevado a Navarra a ser, probablemente, la Comunidad española que dispone de más cartografía de calidad contrastada, hecho refrendado con los premios internacionales obtenidos en la Exposición Internacional de la Cartografía celebrada en Canadá en 1999.

Las actividades y funciones de la Sección de Cartografía son las siguientes:

- Mantenimiento y mejora de la Infraestructura Geodésica y Topográfica.
- Mantenimiento de la estación de referencia de correcciones diferenciales GPS.
- La ejecución de vuelos fotogramétricos.
- La formación, edición y actualización de la cartografía y ortofotomapas a diferentes escalas.
- La asistencia técnica a otros departamentos.
- La difusión, explotación y venta de la documentación cartográfica y fotográfica.

1. Mantenimiento y actualización de la Infraestructura Geodésica y Topográfica

La Infraestructura Geodésica y Topográfica es el armazón o estructura geométrica precisa sobre la que se sustenta y referencia toda la cartografía elaborada por el Gobierno de Navarra. Está integrada por dos grandes redes, la de Control Horizontal y la de Control Vertical, según el siguiente esquema:

1.1. Red de Control Horizontal

La Red Geodésica está constituida por un total de 236 señales de acuerdo a la siguiente distribución tipológica:

Red de Primer Orden (construidas en 1967 y 1968)	14 señales
Red de Orden Inferior (construidas en 1985 y 1986)	222 señales
TOTAL	235 señales



Vértice de Primer Orden
de Loma Negra.

Señal de Orden Inferior
de Hirumuga.

En lo que se refiere a conservación, durante al año 2000 se ha procedido a la revisión y pintado de 24 señales, así como a la reconstrucción de 6.

Asimismo, se ha encomendado a la Sociedad Pública Trabajos Catastrales, S.A. (Tracasa) los trabajos para crear una estructura informatizada de la base de datos de la Infraestructura Geodésica y Topográfica de Navarra.

Por otro lado, las señales de la Red de Técnicas Espaciales son las mismas que las de la Red de Primer Orden y de Orden Inferior pero con dos características diferentes:

- En primer lugar, se está implantando un sistema de centrado forzado en los pilares de observación que asegura que cada vez que se hace estación sobre la señal geodésica se realiza en la misma posición.
- En segundo lugar, las medidas de esta red se hacen con aplicación de la tecnología GPS.

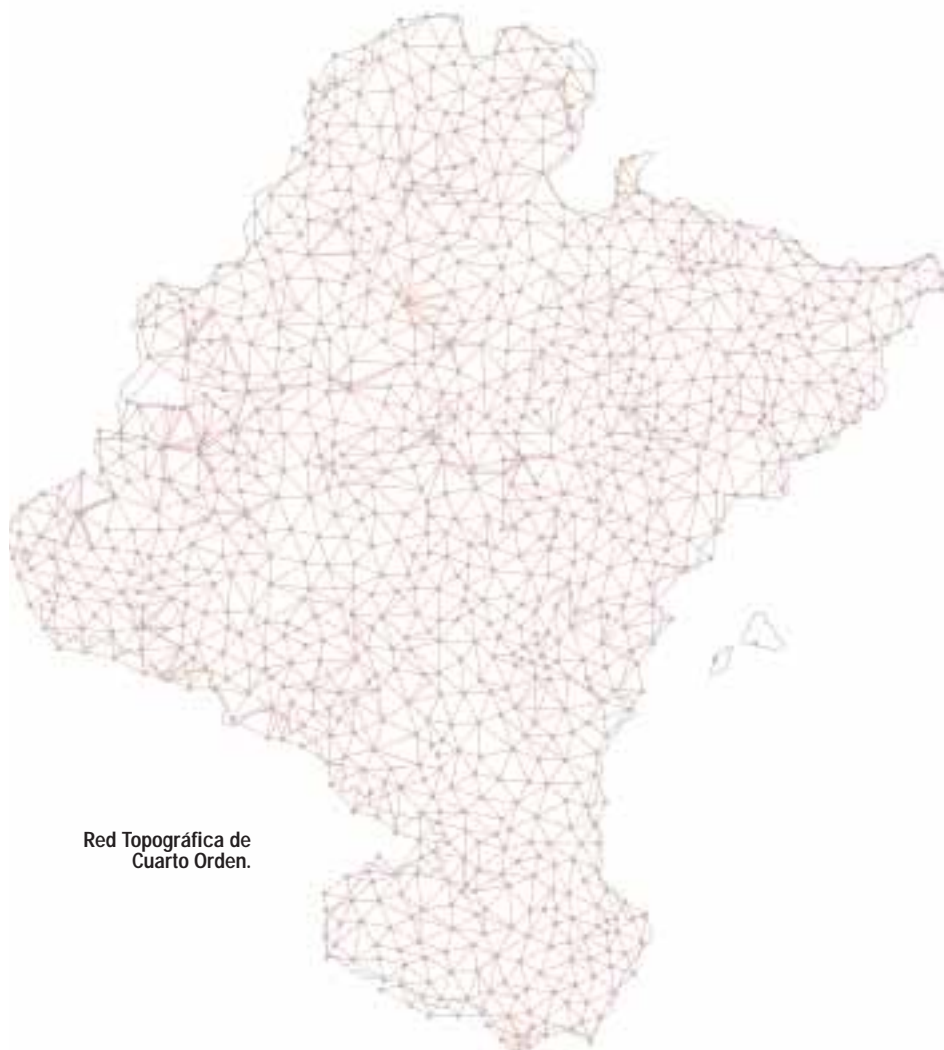
Hasta la fecha se ha realizado el centrado forzado de 115 señales, habiéndose contratado la ejecución de 63 vértices más.

Cartografía

Por otra parte, durante el año 2000 se ha procedido a la instalación de los equipos para transmitir a través de Radio Nacional de España (RNE) en Navarra, las correcciones diferenciales GPS en tiempo real.

La instalación está prácticamente acabada a la espera de que la sociedad Pública Opatel instale dos módems, uno en el edificio Fuerte del Príncipe y el otro en el de RNE de la Higa de Monreal.

Estación de referencia GPS.



Red Topográfica de Cuarto Orden.

Por último la Red Topográfica o de Cuarto Orden está formada por 800 señales materializadas en el terreno. Se apoya en los 236 vértices de la red geodésica formando una red conjunta de 1.036 señales.



Vértice topográfico de Aguilares.

De esta red, construida entre los años 1967, 1968 y 1969, se hace mantenimiento de aquellas señales que no están en lugares de costoso acceso o rodeados de arbolado, dado que la moderna tecnología GPS no precisa de la intervisibilidad entre los vértices topográficos.



Red conjunta de nivelación geodésica y topográfica.

1.2. Red de control vertical

Esta red está constituida por las redes de nivelación geodésica (o de Alta Precisión) y de nivelación topográfica.

En el caso de la primera, su itinerario sigue las principales carreteras de Navarra, en las que se han materializado una serie de puntos mediante clavos empotrados en lugares seguros.

El número de kilómetros nivelados es 758 y el de señales 608, de las que hoy en día permanecen 400 (66%).

Cartografía

En el año 2000 se han revisado las líneas L1 (Pamplona-Estella-Logroño), L2 (Estella-Lo-dosa-Alcanadre), L3 (Estella-Olazti/Olazagutía), L4 (Pamplona-Los Abetos-Tudela), L7 (Tu-dela-Vértice Loma Negra), L11 (Ekai-Aoiz-Arneguy), L12 (Liédena-Lumbier), L13 (Ekai-Pam-plona-Behobia) y L14 (Lumbier-Belagoa).

Asimismo, por causa de las obras de diferentes carreteras, se han visto afectadas varias señales de nivelación, entre las que se encuentran las de la carretera de Villaveta a Ripodas, Alto de Las Coronas, zona de Santacara, etc.

Por otra parte, para el enlace altimétrico con Francia que está realizando el Instituto Geo-gráfico Nacional se ha efectuado la señalización de la línea de nivelación geodésica que discurre por la nueva carretera de Aoiz-Nagore.

Por su parte, la Red de nivelación topográfica está constituida por una serie de itinerarios por las carreteras denominados ramales con un total de 454 km nivelados y 257 señales materializadas, cuya finalidad fue la de dar altitud a una serie de vértices de la Red de Cuarto Orden para el cálculo de la altimetría de los vértices de dicha Red.

Respecto a su conservación, en el año 2000 se han revisado las líneas R7 (Cintruénigo-Rincón de Soto), R10 (Tudela-Ejea de Los Caballeros), R15 (Tafalla-Lerga-Sangüesa) y R19 (Carcastillo-Caparroso) con el siguiente resultado:

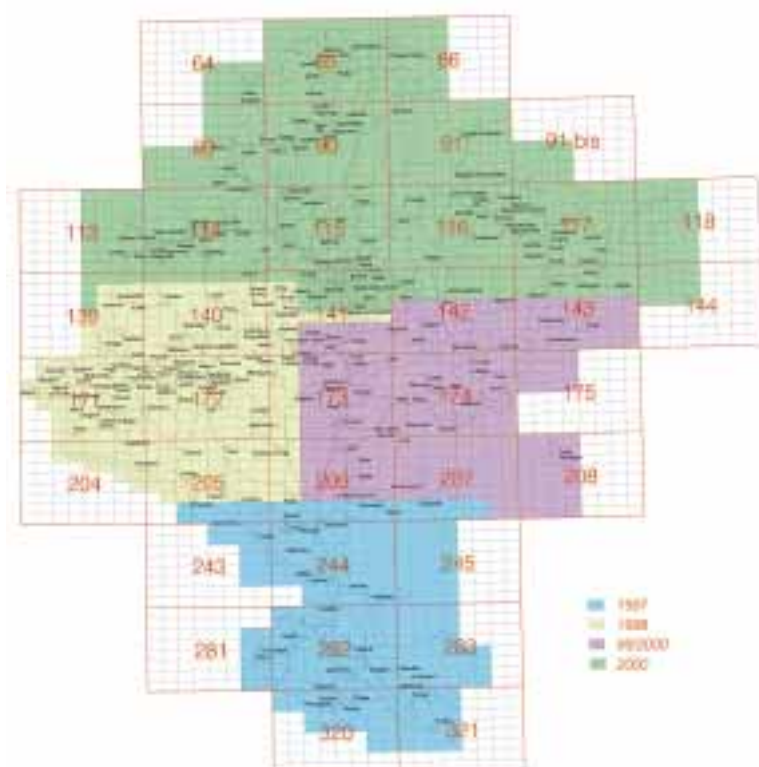
Línea	Señales que permanecen	%
R 7	5	56 %
R 10	3	43 %
R 15	11	52 %
R 19	4	50 %

2. Vuelos fotogramétricos

Las fotografías aéreas tomadas con determinadas condiciones instrumentales y técnicas permiten obtener una rápida y detallada información del terreno de forma que, a partir de ellas y aplicando la técnica de la fotogrametría, se deduce su planta y alzado, formándose así la cartografía topográfica.

Por lo expuesto, para la formación de la cartografía a escala 1:5.000 hay un plan por el cual, cada año, se recubre fotográficamente alrededor de una quinta parte del territorio de Navarra (220.000 has. aproximadamente).

Vuelos fotogramétricos escala 1:20.000 por años.



En el año 2000, debido a la necesidad del Sistema de Información Territorial de disponer de toda la superficie de Navarra en ortofotomapas a escala 1:5.000, se ha efectuado un vuelo fotogramétrico a escala 1:20.000, con película en color y GPS de 580.000 has. del Este y Norte de Navarra.

Además, para la actualización y formación de nueva cartografía a escala 1:500 de Pamplona y su Comarca, desde el año 1994 se efectúan vuelos fotogramétricos en blanco y negro a escala 1:3.500, habiéndose efectuado en el año 2000 el vuelo de un total de 187,50 has.

3. Cartografía básica

La cartografía topográfica es la infraestructura básica de la información física del territorio. Por ello, la Sección de Cartografía tiene encomendada la elaboración, actualización y adaptación de la cartografía a escala 1:5.000, con arreglo a la tecnología más moderna imperante en el mercado cartográfico, y de la cartografía a escala 1:10.000 derivada de aquella, proceso que ininterrumpidamente se está efectuando desde el año 1967 y que ha dado lugar a tres etapas de formación de la cartografía 1:5.000.

Como consecuencia de dicho proceso, en 1991, se inició la formación de la cartografía numérica digital a escala 1:5.000, terminándose en 1999, fecha en la que se aborda la confección de una nueva cartografía 1:5.000 para su explotación en un Sistema de Información Geográfica (SIG), que actualmente está en fases sucesivas de ejecución.

En el año 2000 se ha confeccionado la cartografía 1:5.000 de 145.800 has., para lo cual ha sido preciso efectuar el apoyo fotogramétrico terrestre y la aerotriangulación de dichas 145.800 has.



Cartografía 1:5.000 realizada por años.



Cartografía 1:10.000 SIG realizada en 1999 y 2000.

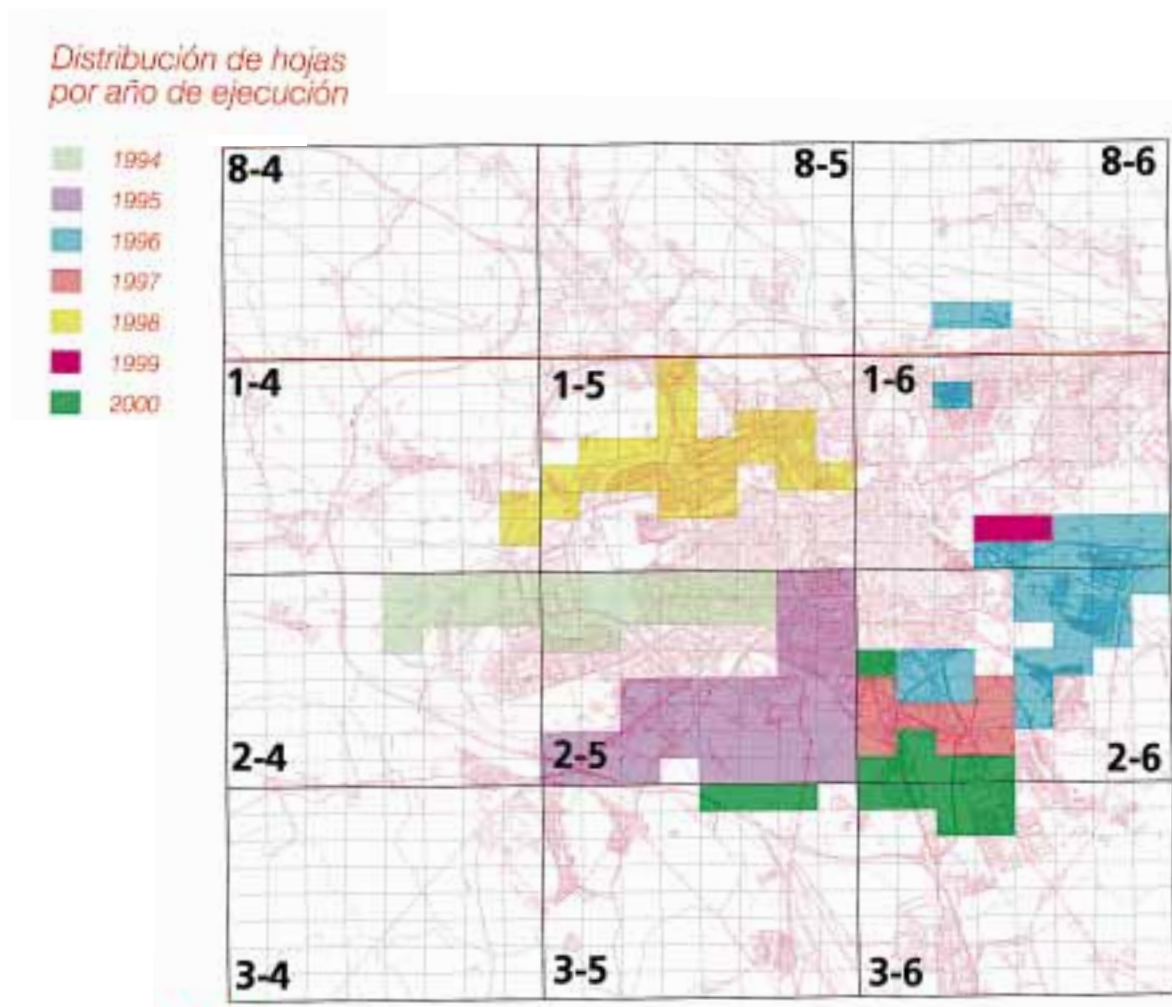
Para el año 2001 se ha procedido a la contratación de 52.800 has.

Se ha acometido también a la formación de la cartografía a escala 1:10.000 por reducción de la cartografía a escala 1:5.000 para su explotación gráfica por un total de 160.000 has., así como de la producida (208.000 has.) para su explotación en un SIG. En este caso se ha tratado interactivamente la toponimia y la rotulación para su edición en un cuerpo y tamaño adecuado para su lectura.

Cartografía

4. Cartografía Urbana digital a escala 1:500

Desde el año 1994 en cumplimiento del convenio de mantenimiento de la cartografía a escala 1:500 de Pamplona y su Comarca se han actualizado 89 has. y se ha elaborado nueva cartografía a escala 1:500 de 98,50 has.



Cartografía 1:500 realizada por años.

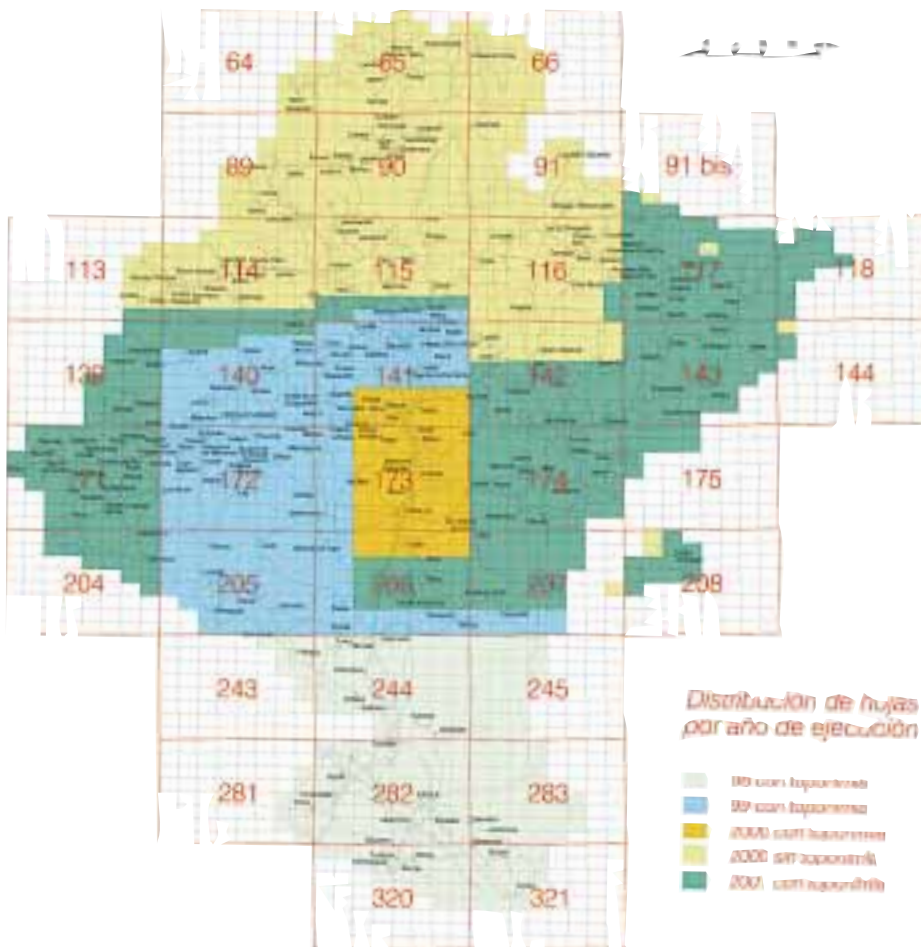
5. Ortofotomapas

Durante el año 2000, con el fin de que se pudiese visualizar toda la superficie de Navarra en ortofotomapas digitales a color a escala 1:5.000 en el Sistema de Información Territorial de Navarra (SITNA), se ha llevado a cabo la formación de los ortofotomapas 1:5.000 de una superficie total de 458.400 has. (de ellas 121.900 has. con la toponimia incluida y 336.500 has. sin toponimia).

Para el año 2001 se ha contratado la inclusión de la toponimia de 287.200 has.

Por otro lado, durante el año 2000 se han realizado los ortofotomapas digitales en color a escala 1:10.000 de 48.000 has. y se han publicado los ortofotomapas digitales en color a escala 1:25.000 de un total de 27 hojas, equivalentes a 345.600 has.

Asimismo, como prueba, se han elaborado los ortofotomapas 1:25.000 de las hojas 141: I, II, III y IV con curvas de nivel de 20 en 20 metros.



Ortofoto digital 1:5.000 realizada por años.

6. Publicaciones

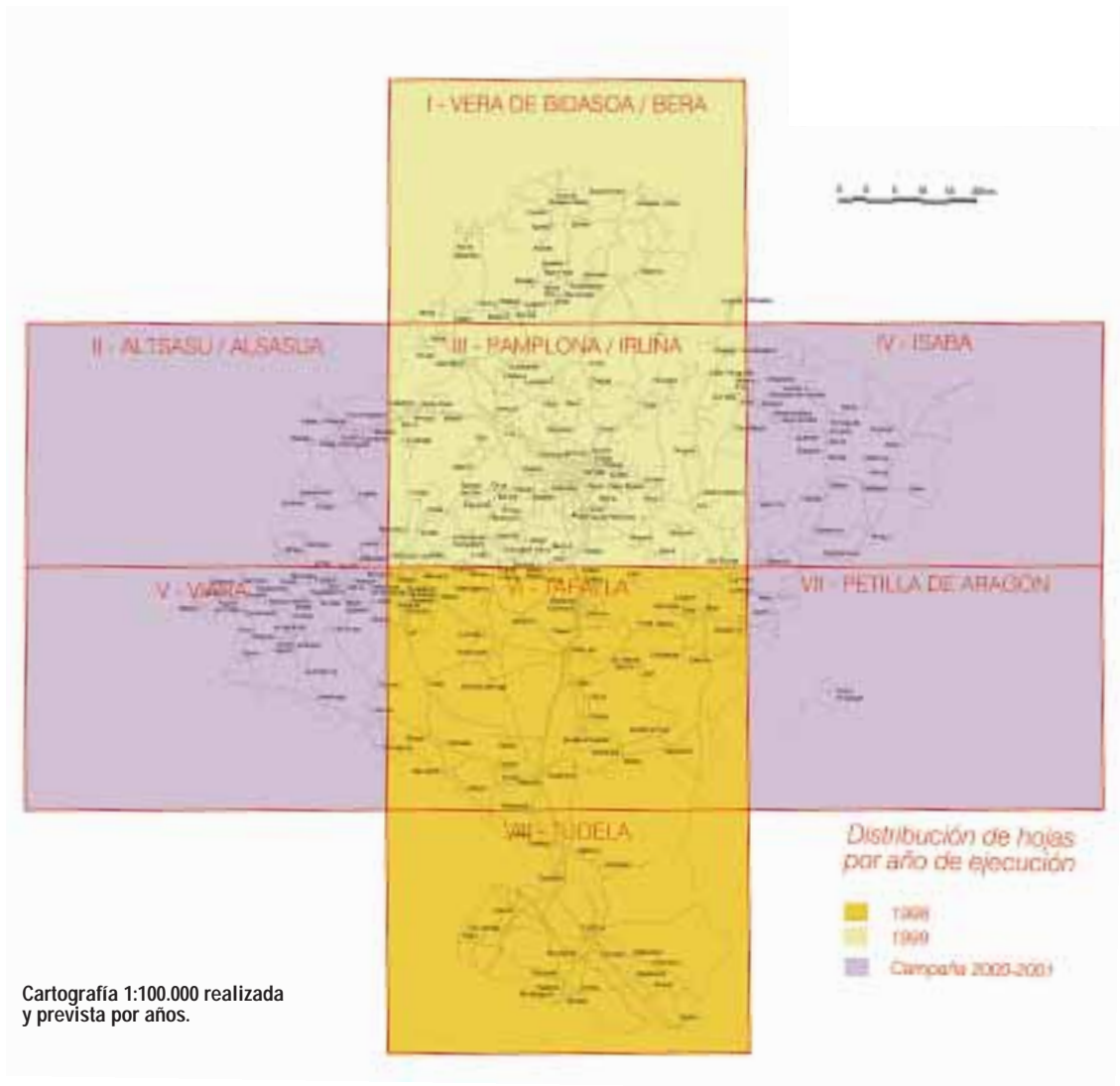
En el año 2000, continuando con el plan de publicación del mapa 1:10.000 se han editado 30 hojas. Asimismo se contrató la publicación de 16 hojas para el año 2001.

Igualmente se procedió a la contratación bianual de la formación y publicación de las cuatro últimas hojas de la serie de ocho de que consta la cartografía 1:100.000.



Imágenes de la tienda de Cartografía sita en la calle San Ignacio.

Cartografía



Cartografía 1:100.000 realizada y prevista por años.

Hoja de Cartografía 1:10.000 .



7. Otros trabajos cartográficos

En el año 2000 se han realizado los siguientes trabajos:

- Control geométrico de estabilidad de taludes en Falces.
- Replanteos del Canal de Navarra en zonas de Ecay y Urroz.
- Control de redes topográficas de la boca sur del Túnel de Ezcaba.
- Determinación de coordenadas de placas de hitos kilométricos.
- Asesoramiento y control topográfico de áreas inundables del río Cidacos.
- Exposición tecnológica y cartográfica del TOP-CART 2000.
- Participación en el Comité Científico para la celebración de la Conferencia " Territorial 2000" .
- Participación en el Grupo de Trabajo de Cartografía de la Comisión de Comunicaciones de la Comunidad de Trabajo de los Pirineos.
- Concurso-oposición para la provisión de una plaza de Ingeniero Superior en Geodesia y Topografía.
- Elaboración borrador de Convenio con el Centro Nacional de Información Geográfica e Instituto Geográfico Nacional.
- Actualización del Catálogo de Cartografía de Navarra.

7.1. Explotación y difusión de la documentación en la tienda de Cartografía

En el año 2000 se ha dotado a la tienda de cartografía del hardware y software necesario para la visualización de la cartografía a escalas $E_{0,5}$, E_5 , E_{10} y E_{200} y su reproducción en soporte gráfico e informático.

Así mismo se pueden visualizar los ortofotomapas a escalas E_5 , E_{10} y E_{25} estando en fase de preparación la dotación de un sistema que permita la reproducción informática de los ficheros TIF de los ortofotomapas.

Por lo que a la explotación se refiere se han obtenido los siguientes resultados:

SOLICITUDES

• DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

- Servicios del Gobierno de Navarra: 2
- Particulares y organismos ajenos al Gobierno de Navarra: 40

• DOCUMENTACIÓN CARTOGRÁFICA

- Servicios del Gobierno de Navarra: 252
- Particulares y organismos ajenos al Gobierno de Navarra: 1.694