Diciembre 1997
Número 5

Hoja informativa
DEL INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA

Generalitat de Catalunya
Departament de Política Territorial
i Obres Públiques
Institut Cartogràfic de Catalunya

Información sobre los proyectos de producción, desarrollo
e investigación del Institut Cartogràfic de Catalunya

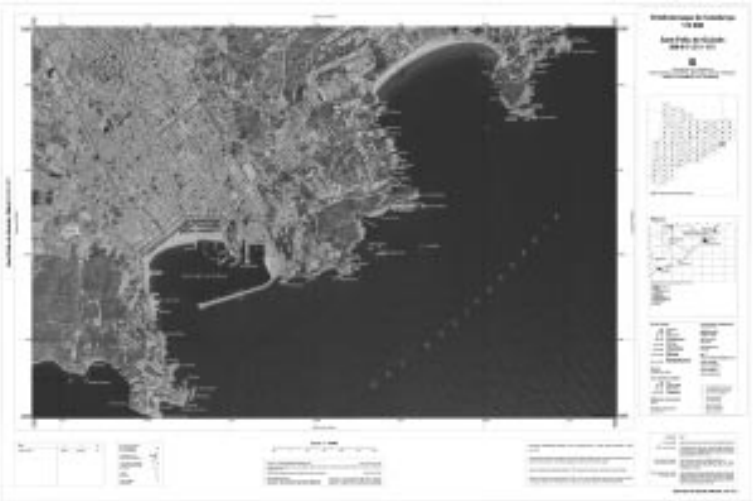
Ortofotomapa de Catalunya 1:5 000. Segunda edición

El Institut Cartogràfic de Catalunya inició, en el año 1994, la segunda edición del *Ortofotomapa de Catalunya 1:5 000*, serie formada por 4 269 hojas en blanco y negro. Cada hoja tiene un recubrimiento de 2,3 x 3,4 km, lo que representa unas 800 hectáreas. La primera edición de esta serie cartográfica se publicó entre los años 1986-1992.

La segunda edición recoge los cambios tecnológicos y de diseño cartográfico que se han ido implementando desde el año 1992: aplicación de nuevos algoritmos de mejora de imagen para optimizar la capacidad de extraer información; homogeneización de las hojas ya publicadas; densificación, en las que sea necesario, de la toponimia, y nuevo diseño de la serie y de la leyenda. Además, para llevarla a cabo, se han actualizado los datos de elevaciones de las zonas donde en los últimos años se ha realizado obra pública, utilizándose para ello, por primera vez, la rectificación con triángulos. Otra nueva implantación ha sido la utilización de herramientas informáticas de retoque semiautomático de imágenes que permite detectar y reparar los defectos radiométricos de las áreas afectadas de la imagen y, además, proporciona herramientas para maquillarlas. Hasta la actualidad este retoque se realizaba en plataformas distintas del propio entorno de producción de las imágenes. Todas estas mejoras permiten disponer de bases cartográficas actualizadas de todo el territorio de Cataluña a gran escala. También es una novedad la presentación de la hoja, con un formato el 50% más grande que el de la primera edición: el corte de la segunda edición se genera a partir de la subdivisión 8 x 8 del *Mapa Topográfico Nacional 1:50 000* (MTN), mientras que el de la primera edición se generó a partir de la subdivisión 12 x 8 del MTN, ésto conllevó una serie de 6 331 hojas, cada una de ellas con un recubrimiento de unas 530 hectáreas.

La base del ortofoto es la misma imagen fotográfica: la nueva edición se lleva a cabo a partir de un vuelo específico a escala 1:32 000 de los años 1994-97 que, con los métodos actuales (cámaras de última generación, escáners fotogramétricos de alta precisión, proceso de imagen intensivo, etc.), permite obtener ortofotos de manera rápida y económica.

La planimetría está constituida por todos los elementos que configuran la superficie terrestre visibles desde el aire y desde un punto de mira vertical. A partir de la rectificación geométrica, la escala es la misma para toda la superficie que se representa. El relieve se observa a partir de los propios elementos naturales: sombras producidas por la luz del sol o diferentes tonalidades derivadas de las variaciones de la cubierta vegetal. Las cotas de los vértices y los puntos distribuidos por la superficie de la imagen aportan valores exactos de la altitud.



En la imagen ortofotográfica se sobreponen elementos de referencia y situación que permiten la identificación, interpretación, localización y posicionamiento en el territorio. Estos elementos son, por ejemplo, la cuadrícula de la red de coordenadas UTM, las coordenadas geográficas, los vértices geodésicos y los topónimos, que han sido revisados y actualizados a partir de informaciones obtenidas de la primera edición y de la recogida de campo para la densificación de aquellas áreas que presentaban densidades bajas o desiguales. La media de topónimos que aparecen es de 80 por hoja y son de tipología variada: población, construcciones, orografía, hidrografía, comunicaciones, etc. y, al tratarse de una escala detallada, también aparecen nombres de elementos de dimensiones reducidas como calles, pozos, fuentes, cuevas, etc.

Como información complementaria, en los márgenes de cada hoja se situa la leyenda, la escala numérica y gráfica, el mapa de distribución de hojas de la serie, el mapa de división administrativa, los datos magnéticos y de referencia, la proyección cartográfica, los nombres y coordenadas de los vértices geodésicos, un breve texto explicativo sobre el proceso de realización y las fuentes de información.

Este documento se puede adquirir en los puntos de distribución del ICC tanto en formato digital como en salida de plóter (formato en papel, medidas 60 x 89 cm). De la primera opción se dispone, en diciembre de 1997, de 2 510 hojas y, de la segunda, de 1 143.

Por su detalle y por el elevado nivel de información que contiene, se trata de un documento cartográfico básico para trabajos de diverso tipo: planificación territorial, representación cartográfica de los planes de urbanismo de ámbito municipal; delimitación territorial, especialmente por lo que afecta a los límites municipales, y actualización del catastro rústico, entre otros. En definitiva, como todo documento básico, se puede utilizar como fuente de información (para inventariar, interpretar, analizar) y como soporte cartográfico (para sobreponer información temática).

© Institut Cartogràfic de Catalunya

Aplicación de herramientas de generalización automática para el *Mapa topogràfic de les comarques de l'Ebre 1:100 000*

La hoja *Mapa topogràfic de les comarques de l'Ebre*, publicada en diciembre de 1996, correspondiente a la serie *Mapa topogràfic de Catalunya 1:100 000*, se ha obtenido principalmente por generalización a partir del *Mapa comarcal de Catalunya 1:50 000* del ICC, y de acuerdo con el diseño cartográfico previamente definido para la nueva serie. Se ha diseñado una aplicación que integra las herramientas automáticas de generalización cartográfica con los procesos interactivos asistidos por ordenador, que permiten la actualización de los datos y la edición para mejorar los resultados de la generalización automática. Se ha utilizado el programario MapGeneralizer (MGMG) de Intergraph, algunas aplicaciones específicas de edición y generalización desarrolladas en el Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y el programario MicroStation de Bentley.

Previamente al proceso de generalización, se preparan los datos para optimizar los resultados. En los procesos preparatorios se incluyen:

1. La creación de las tablas de conceptos, necesarias para iniciar cualquier proceso MGMG o ICC.
2. La eliminación de toda la información que no debe ser tratada. Aunque propiamente es también una operación de generalización, conviene aplicarla antes que cualquier otra para reducir el tamaño de los archivos y el tiempo de ejecución de los procesos posteriores.
3. El encadenamiento y la nodificación de los elementos lineales.
4. La generación de señales en los polígonos de área inferior a cierto valor, que se pueden utilizar para decidir si se debe colapsar las áreas a puntos, exagerarlas o bien eliminarlas.

La generalización automática incluye las operaciones siguientes: simplificación y suavización de elementos lineales y perímetros de polígonos; escalado de símbolos y textos, y tipificación de elementos puntuales. Es de suma importancia el orden en el que se ejecuten las distintas operaciones para así mantener al máximo la información original y optimizar los procesos posteriores.

La primera operación a realizar es la simplificación ya que ésta elimina detalle de la información original. La suavización permite disminuir la angulosidad de las líneas provocada por el proceso de simplificación. Para ambas operaciones se han utilizado los mismos parámetros que para el resto de conceptos del proyecto, aunque la calidad de los resultados depende del número de puntos del elemento original. Por ejemplo, la hidrografía y las carreteras asfaltadas están digitalizadas homogéneamente con un número elevado de puntos; el resultado de la simplificación y suavización es homogéneo y aceptable, excepto en algunos casos puntuales. En cambio, por lo que a los caminos se refiere, que en algunos casos son muy esquemáticos y en otros tienen un gran detalle, se ha optado por no simplificarlos ni suavizarlos y se han generalizado manualmente.

Para la gradación de los símbolos se han aplicado tres factores de escala: 1,25, 1,5 y 2, según el tamaño del símbolo original. Por lo que se refiere a los textos se han usado procesos ICC, que permiten pasar la base de datos de toponimia a la nueva escala; generalmente se ha aplicado el factor de escala 2. De acuerdo con el cambio de escala, algunos topónimos han cambiado de tipo y cuerpo para pasar a una nueva tipografía.

La tipificación elimina selectivamente algunos elementos de un mismo concepto, aplicando criterios de distancia e intentando mantener una distribución similar a la original. Sólo se ha utilizado para elementos puntuales.

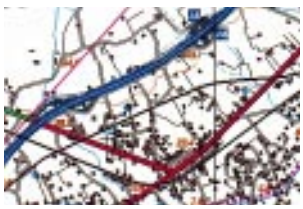
Lo que no ha quedado resuelto automáticamente, y que se debe generalizar de manera manual interactiva, es la eliminación selectiva de algunos elementos: cotas altimétricas, cimas, caminos, enlaces de viales; la exageración selectiva de enlaces, playas, parques y jardines; el colapso de polígonos a líneas: ríos de dos márgenes o embalses; el colapso de polígonos a puntos: perímetro de cementerios o de los castillos; la simplificación y agrupación de grupos de edificios del casco urbano y edificaciones aisladas a escala y, finalmente, la resolución de los conflictos producidos por la propia generalización o la nueva simbolización. Además, se ha editado la hoja retocando todo lo necesario para mejorar su legibilidad y hacerla más atractiva al usuario.

Los datos originales, que ocupan aproximadamente 50 Mb, han pasado a ocupar 33 Mb mediante la generalización automática y, una vez finalizada la generalización manual, los datos ocupan 27 Mb. El ahorro de volumen es aproximadamente de un 46% del original.

El tiempo necesario, actualmente, para el proceso automático es de unas 2 horas, que sustituyen un tiempo estimado de generalización manual de unas 140 horas. El tiempo de generalización y edición manual ha sido de 550 horas, distribuido de la siguiente manera: 35% para la selección, 25% para la generalización de áreas urbanas, 10% para la exageración, colapso y tipificación, y 30% para la resolución de conflictos y edición en bien de la legibilidad y la estética. Por tanto, la estimación del ahorro global de tiempo por la generalización automática es de un 20%.

Como conclusión, se puede afirmar que las herramientas automáticas de generalización, aunque sean limitadas, son de gran ayuda para la producción cartográfica. Las limitaciones provienen tanto de las carencias del programario disponible actualmente como de la simplicidad de las estructuras donde se encuentran almacenados los datos. La implementación de herramientas de generalización automática en cadenas de producción cartográfica mejoran los rendimientos reales de la producción y permiten evaluar el estado actual del programario genérico disponible, generar otro más específico y colaborar en las investigaciones y el desarrollo de la generalización automática que lleva a cabo la comunidad cartográfica.

Datos originales de la BCN 1:50 000



Generalización automática 1:100 000

Generalización finalizada 1:100 000

© Institut Cartogràfic de Catalunya

Ciclo de conferencias sobre historia de la cartografía. Años 1990-2000

Desde el año académico 1989-1990, el Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y el Departamento de Geografía de la Universitat Autònoma de Barcelona organizan, con periodicidad anual y a nivel de tercer ciclo universitario, cursos dedicados a la historia de la cartografía. La duración de cada curso, a partir del año 1992-93 es de 15 horas lectivas; anteriormente había sido de 10 horas.

La estructura de este ciclo se pensó de manera que en su totalidad ofreciese una idea del desarrollo del panorama cartográfico en los países donde éste ha tenido un papel relevante, al mismo tiempo que diese cuenta de las principales cartotecas y de sus fondos documentales. Siguiendo estos objetivos se inició el primer curso, que consistió en una presentación general de la situación cartográfica; en los años siguientes se han ido presentando los distintos países de manera monográfica. Como colofón, en el año 2000 el curso estará dedicado a un tema de carácter más general, se tratará del aspecto teórico de la historia de la cartografía y quedarán incluidas las escuelas cartográficas no tratadas monográficamente.

Las conferencias presentadas se publican dentro de la colección *Monografies* del ICC una vez el curso ha finalizado. Así, hasta la fecha se han publicado: *Introducció general a la història de la cartografia* (año de publicación, 1990), *La cartografia de la Península Ibèrica i la seva extensió al continent americà* (1991), *La cartografia italiana* (1993), *La cartografia dels Països Baixos* (1995), *La cartografia francesa* (1996), *La cartografia dels països de parla alemanya –Alemanya, Àustria, Suïssa–* (1997) y *La cartografia anglesa* (1997). Los títulos de estos libros están en catalán pero los textos se han publicado en la lengua que utilizaron los conferenciantes.

En la celebración del XVII Congreso Internacional de Historia de la Cartografía (Lisboa, 6-10 de julio de 1997) se dieron a conocer, en una sesión póster, las experiencias obtenidas y las perspectivas de este ciclo de conferencias. Se aprovechó la ocasión para presentar los últimos volúmenes publicados. La presencia de congresistas especialistas en la historia de la cartografía contribuyó a crear un marco muy propicio para la proyección internacional del ciclo.

Curso académico y fechas	Tema	Profesores
Historia de la cartografía I 30 enero-1 febrero, 1990	Introducción general a la historia de la cartografía	Eila Campbell Montserrat Galera i Monegal Monique Pelletier
Historia de la cartografía II 11-14 febrero, 1991	La cartografía de la Península Ibérica y su extensión al continente americano	Montserrat Galera i Monegal Rodolfo Núñez de las Cuevas Maria Fernanda Alegria João Carlos dos Santos Garcia
Historia de la cartografía III 17-21 febrero, 1992	La cartografía italiana	Marica Milanesi Emanuela Casti Moreschi Leonardo Rombai Vladimiro Valerio
Historia de la cartografía IV 15-19 febrero, 1993	La cartografía de los Países Bajos	Dirk de Vries Peter van der Krogt Jan Smits
Historia de la cartografía V 21-25 febrero, 1994	La cartografía francesa	Monique Pelletier Philippe Prost Gilles Palsky
Historia de la cartografía VI 20-24 febrero, 1995	La cartografía de los países de habla alemana –Alemania, Austria, Suiza–	Wolfgang Scharfe Ingrid Kretschmer Hans-Uli Feldmann
Historia de la cartografía VII 19-23 febrero, 1996	La cartografía inglesa	Catherine Delano Smith Roger J. P. Kain
Historia de la cartografía VIII 24-28 febrero, 1997	La cartografía de los países eslavos	Iaroslav Matviichine Janna Matviichina
Historia de la cartografÌa IX Febrero, 1998	La cartografía iberoamericana	Max Justo Guedes José Ignacio González Leiva Rodolfo Núñez de las Cuevas M. Luisa Martín-Merás (otro profesor a decidir)
Historia de la cartografía X Febrero, 1999	La cartografía catalana	Vicenç M. Rosselló i Verger M. Carme Montaner i Garcia Montserrat Galera i Monegal
Historia de la cartografía XI Febrero, 2000	Enfoques y retos de la historia global de la cartografía	David Woodward (otros profesores a decidir)

Normativas sísmicas para la construcción de edificios y estructuras de obra civil

En el pasado mes de junio tuvo lugar en la sede del Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) dos jornadas sobre la aplicación de las recientes normativas sísmicas para la construcción de edificios y estructuras de obra civil.

La primera, celebrada el 26 de junio, llevaba el título *Jornada técnica sobre la aplicación de la "Norma de Construcción Sismoresistente NCSE94" en Cataluña*. Se expusieron las reglas y los criterios para el cálculo y el diseño estructural aplicando la norma NCSE94 y las dificultades encontradas en su aplicación en Cataluña. De su organización se encargó la Asociación Española de Ingeniería Sísmica, la Associació de Consultors d'Estructures y el ICC.

La segunda, con el título *Jornada-coloquio sobre el cálculo comparativo de un edificio según las normativas sísmicas española, francesa y europea*, se celebró el 27 de junio. Se analizaron los resultados de aplicar sobre una misma estructura las normativas española (NCSE94), francesa (PS92) y europea (EC8). Esta jornada fue organizada por la Asociación Española de Ingeniería Sísmica y la Association Française du Génie Parasismique, con la colaboración del ICC. El desarrollo reciente de estas normativas se debe a la progresiva sensibilización de la sociedad europea hacia la protección de los efectos de los terremotos. El objetivo de la europea es poner una base común para la aproximación del resto de normativas y llegar a un nivel de armonización.

La continuidad de las reuniones para el análisis y la discusión conjunta está asegurada para los próximos años.

© Institut Cartogràfic de Catalunya

Convenios con las diputaciones. Pasado y presente

La cartografía digital como base para la gestión y planificación del territorio y la actualización de la información existente es cada vez más necesaria para las administraciones que la utilizan. Por esta razón, la colaboración en materia cartográfica de las diputaciones de Gerona, Barcelona, Lérida y Tarragona con el Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC), mediante la firma de convenios para la producción de cartografía digital, tiene antecedentes.

Desde el primer convenio firmado con la Diputació de Girona, en el año 1987, para la digitalización de mapas topográficos de las comarcas de Gerona, un total aproximado de 588 960 ha, hasta los dos convenios suscritos en el 1997, han pasado 10 años. En el año 1990 se firmaron dos convenios, uno para la elaboración de la base cartográfica y posterior impresión de las hojas correspondientes a las ocho comarcas que forman la provincia de la serie *Mapa comarcal de Catalunya 1:50 000* (serie topográfica necesaria para el conocimiento de la realidad territorial y de amplia difusión en el país), y otro para la producción de cartografía digital 3D a escala 1:5 000 de este territorio. En el año 1991 se llegó a un acuerdo para realizar los trabajos técnicos necesarios para la obtención de cartografía digital a escala 1:1 000, a partir de un vuelo fotogramétrico a escala 1:5 000, de los núcleos urbanos de los municipios de esta provincia. Posteriormente, en el año 1996, se firmaron dos nuevos convenios para la realización de cartografía digital de núcleos urbanos a escala 1:1 000, a partir de un vuelo a 1:5 000 y una superficie cartografiada de 3 000 y 7 400 ha, respectivamente. En el 1997 se han firmado otros dos convenios de colaboración. Uno para la realización, por parte del ICC, de la publicación, en su colección *Atles comarcals de Catalunya*, de los volúmenes correspondientes a las comarcas de Gerona: Baix Empordà y Garrotxa (1997), Alt Empordà y Ripollès (1998), Pla de l'Estany y Cerdanya (1999) y Gironès y Selva (2000); todos estos volúmenes también estarán disponibles en CD-Rom; el otro convenio se firmó para la realización de dos mapas topográficos a escalas 1:100 000 y 1:200 000, y dos mapas políticos a las mismas escalas, con representación de la división administrativa comarcal y municipal de la provincia.

En el año 1993 se firmó el primer convenio con la Diputació de Barcelona para implementar los mecanismos necesarios para que este organismo dispusiera de la cartografía digital 3D del ICC a escala 1:5 000 correspondiente al territorio de esta provincia. En el año 1994 se firmó un convenio marco de colaboración en materia cartográfica que contemplaba la posibilidad, sujeto a acuerdos posteriores, de intercambio y actualización de cartografía digital; de trabajos de planimetría y formación cartográfica; de realización de experiencias conjuntas en el proceso de imágenes multiespectrales para la evaluación de los recursos naturales y obtención de cartografía temática; de planificación y realización de vuelos fotogramétricos y posterior restitución y análisis de fotogramas aéreos; de colaboración en la red de apoyo geodésico; de estudios de toponimia, y de la preparación, realización y edición conjunta de cartografía de base, temática y de atlas. En el año 1995 se firmó un convenio para la realización y edición de un mapa de la provincia a escala 1:150 000 (se hicieron dos mapas, uno con información topográfica y otro con información topográfica y temática). En el año 1996 se llegó a un acuerdo para la realización de los siguientes trabajos cartográficos: realización e impresión de un mapa topográfico a escala 1:350 000, realización y publicación de un mapa de usos del suelo a escala 1:150 000, realización e impresión del mapa de base municipal de la provincia de Barcelona y obtención de la licencia de uso de la base cartográfica digital de Cataluña 1:50 000 y de hojas de la serie *Ortofotomapa de Catalunya 1:25 000* en color correspondientes a la provincia. En ese mismo año se firmó el último convenio, hasta el momento, para la adquisición por parte de la Diputació de las ortofotografías digitales a escalas 1:5 000 y 1:25 000 en blanco y negro correspondientes a la provincia.

La colaboración con la Diputació de Lleida se inició en el año 1988 con la firma del convenio para la obtención de la cartografía de 2 887 ha a escala 1:1 000 de 200 núcleos urbanos de la provincia, a partir de un vuelo fotogramétrico a escala 1:5 000; en el 1996 se firmó otro convenio para la elaboración por parte del ICC de la cartografía topográfica a escala 1:200 000 del territorio provincial.

Con la Diputació de Tarragona se llegó a un acuerdo, en el año 1996, para la cesión por parte del ICC de la utilización de la cartografía 3D a escala 1:5 000 correspondiente a las 628 300 ha del territorio de esta provincia.

Esta tarea de colaboración, coordinada entre las distintas diputaciones de Cataluña y el ICC, necesaria para la ejecución de ciertos proyectos y que hay que esperar que tenga continuidad en el futuro, debe servir para disponer de herramientas para la correcta administración del territorio y aumentar, así, la presencia y la difusión de la cartografía elaborada y producida por este Instituto.

Distinción a las Memorias del ICC

La Sindicatura de Comptes de la Generalitat de Catalunya, órgano del Parlament de Catalunya para la fiscalización de la gestión económica, financiera y contable del sector público, ha premiado la Memoria del ejercicio de 1995 del Institut Cartogràfic de Catalunya en el concurso de Memorias anuales de organismos de la Administración pública, en el apartado de organismos autónomos, administrativos, comerciales, industriales y financieros. Este concurso tiene la finalidad de destacar aquellas memorias de los organismos del sector público que por su contenido permitan analizar los recursos disponibles de cada organismo atendiendo a criterios de eficiencia, proporcionen información sobre la cantidad, calidad y costes de los servicios que prestan y que, al mismo tiempo, tengan una máxima difusión. Es la segunda vez que el ICC recibe este premio, ya que la Memoria del ejercicio de 1993 también fue premiada en el mismo apartado.

© Institut Cartogràfic de Catalunya
Parc de Montjuïc – E-08038 Barcelona – Teléfono 34-3-425 29 00 – Telefax 426 74 42 – http://www.icc.es – E-mail: davids@icc.es

Balmes, 209-211 – E-08006 Barcelona – Teléfono 34-3-218 87 58 – Telefax 218 89 59
Emili Grahit, 10 A – E-17002 Girona – Teléfono 34-72-20 04 93 – Telefax 20 04 93
Doctor Fleming, 19 – E-25006 Lleida – Teléfono 34-73-27 47 76 – Telefax 27 47 76
Anselm Clavé, 1 – E-43004 Tarragona – Teléfono 34-77-23 01 56 – Telefax 23 01 56

Esta hoja informativa es una publicación trimestral gratuita disponible en catalán, castellano e inglés.
Año 2 – Número 5 – Diciembre 1997 – ISSN: 1137-2389 – Depósito Legal: B. 39 884-1996

© Institut Cartogràfic de Catalunya