

# FULL INFORMATIU

INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA

ANY 7 ■ JUNY 2002 ■ NÚMERO 15

## 20 ANYS D'ICC

**A**quest any 2002 se celebra el vintè aniversari de la creació de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC).

Disposar d'una cartografia de qualitat apta per a representar amb la màxima exactitud i el major detall el territori d'un país és fonamental per a dur a terme qualsevol planificació i actuació territorial.

**“L'ICC ES VA CREAR L'ANY 1982  
AMB LA LLEI 11/1982,  
DE 8 D'OCTUBRE,  
DEL PARLAMENT DE CATALUNYA”**

Davant aquesta necessitat d'interès nacional i amb la voluntat que Catalunya disposés d'una organització que actués com a única entitat encarregada de vetllar per a una correcta representació cartogràfica del territori, la Generalitat de Catalunya va crear l'ICC com a organisme autònom, comercial, industrial i financer

adscribit al Departament de Política Territorial i Obres Públiques (DPTOP) que, reprenent la tasca iniciada pels serveis geogràfics de la Mancomunitat i de la Generalitat republicana, ha significat la culminació d'un procés d'institucionalització de la cartografia de Catalunya iniciat seixanta-vuit anys abans, el 1914, amb la constitució d'una unitat administrativa de la Mancomunitat.

La seva finalitat, des d'un bon començament, és clara: esdevenir la institució tècnica per al desenvolupament tecnològic i la producció de la informació geomàtica de Catalunya, i vetllar perquè Catalunya disposi d'unes infraestructures de dades espacials adequades al seu territori.

**“EL 1997, L'ICC VA CANVIAR DE  
NATURESA JURÍDICA I PASSÀ A SER  
UNA ENTITAT PÚBLICA DE LA  
GENERALITAT DE CATALUNYA”**

L'any 1997, davant l'experiència acumulada durant els quinze anys transcorreguts des de la seva creació, l'ICC va canviar de naturalesa jurídica mitjançant la Llei 6/1997, d'11 de juny, del Parlament, amb l'objectiu de continuar desenvolupant les seves funcions amb un major grau d'agilitat i d'eficàcia.

Avui dia, vint anys després de la seva creació i en un constant procés de renovació tecnològica, es pot constatar que la consolidació i la maduresa que ha assolit situen els estudis tècnics i la producció cartogràfica que avui es realitzen a Catalunya en uns nivells d'innovació i modernitat exemplificadors d'un país avançat.

Són moltes les actuacions realitzades en aquests vint anys d'activitat ininterrompuda: Incorporació del Servei de Cartografia i Fotogrametria de la Diputació de Barcelona, on es custodiaven els fons històrics documentals del Servei Cartogràfic de la Generalitat republicana; incorporació del Servei Geològic de Catalunya, per a donar unitat d'acció dins del DPTOP; creació del consorci Institut de Geomàtica, per a desenvolupar la recerca aplicada en el sector; implantació continuada dels desenvolupaments tecnològics en la producció cartogràfica, per a obtenir una representació i una precisió cada cop més acurada

del territori; ampliació dels serveis públics destinats als usuaris de la informació geomàtica; consolidació de la presència de l'Institut en el món geomàtic nacional i internacional...

Per aquest motiu, l'Institut ha publicat un document que, de manera sintètica, recorda les fites que han marcat l'evolució de l'ICC, entenent el passat com una eina més de reflexió del present i una experiència enriquidora i necessària amb vista al futur.



### SUMARI

20 anys d'ICC

Rutes òptimes per les carreteres de Catalunya

La geologia de Catalunya en CD-Rom

Localització automàtica de punts de control

Altimetria làser

Fotogrametria digital

El curs de formació teoricopràctic sobre tècniques cartogràfiques avançades: Fotogrametria digital

En memòria de Francesc Conforto

Exposició cartogràfica permanent

Servidor de correccions diferencials en temps real

Aquest full és una publicació gratuïta disponible en català, castellà i anglès.

Any 7 - Juny 2002 - Número 15 - ISSN: 1137-2362

Dipòsit Legal: B. 40 192-1996



Generalitat de Catalunya  
Institut Cartogràfic  
de Catalunya

# RUTES ÒPTIMES PER LES CARRETERES DE CATALUNYA

L'ICC ha desenvolupat una aplicació Web de càlcul de rutes per les carreteres de Catalunya per al portal de mobilitat del Departament de Política Territorial i Obres Públiques (DPTOP). Aquesta aplicació serveix per a saber la ruta més ràpida i la més curta, en temps o en distància, entre un origen i una destinació prèviament introduïts. El resultat es visualitza sobre el mapa topogràfic de Catalunya a diferents escales i es genera un "llibre de rutes" amb les indicacions de les maniobres que cal fer per a seguir la ruta correctament.

Per a la creació del graf, sobre el qual treballa l'aplicació, s'ha partit dels trams de vial catalogat de la xarxa de carreteres de la Base topogràfica de Catalunya 1:50 000 i s'ha completat amb els trams dels vials no catalogats, de la mateixa base, necessaris per a garantir la connectivitat de la xarxa i l'accés a tots els pols (2 379, corresponents a caps de municipi i entitats de població de Catalunya).

Aquest servei públic es troba a l'adreça:

[www.mobilitat.org](http://www.mobilitat.org)

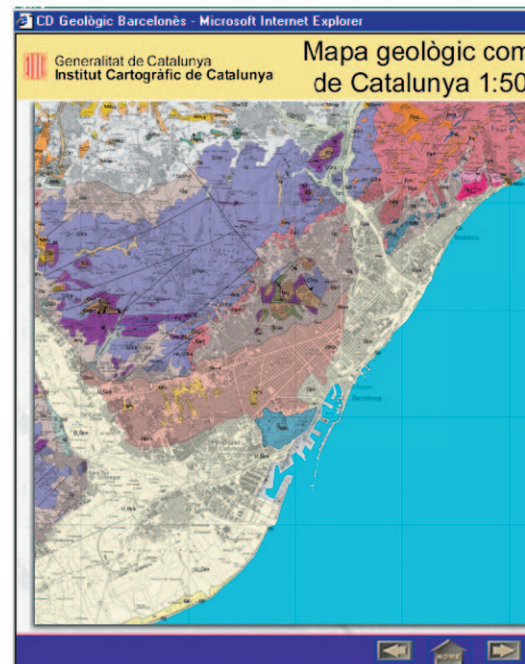
# LA GEOLOGIA DE CATALUNYA EN CD-ROM

**Mapa geològic comarcal de Catalunya 1:50 000**  
Institut Cartogràfic de Catalunya i Instituto Geológico y Minero de España  
1a edició: Barcelona, juny de 2002  
15 euros IVA inclòs

L'ICC ha iniciat la sèrie Mapa geològic comarcal de Catalunya 1:50 000 en format CD-Rom, en coedició amb l'Institut Geològic y Minero de España (IGME) i en col·laboració amb el Departament de Medi Ambient.

**“LA INFORMACIÓ GEOLÒGICA  
QUE S’HI REPRESENTA ES DERIVA  
DE L’ANÀLISI, LA INTERPRETACIÓ  
I LA SÍNTESI DELS FULLS MAGNA”**

Aquesta sèrie, publicada en català i castellà, i que cobrirà les 41 comarques de Catalunya, es consulta amb el navegador MS\_Explorer.



## RECERCA I DESE

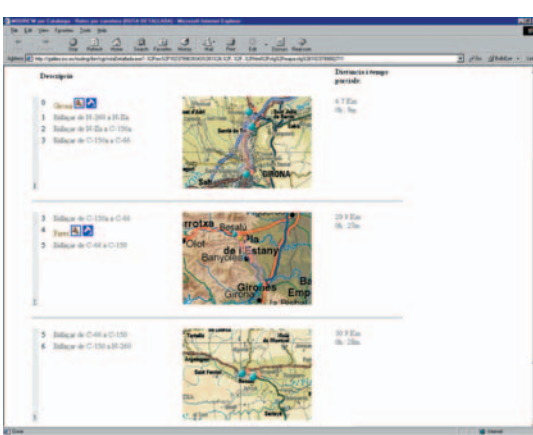
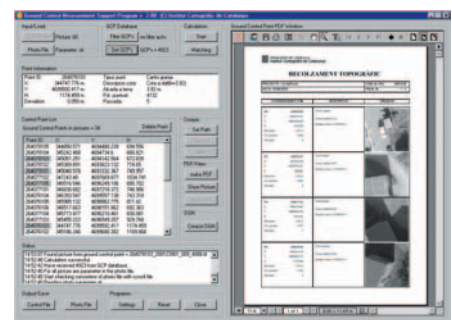
# LOCALITZACIÓ AUTOMÀTICA DE PUNTS DE CONTROL

Des de l'ICC s'ha dirigit un projecte de final de carrera que consisteix a desenvolupar un programa de localització automàtica, en imatges aèries, de punts de camp extrets d'una base de dades. La funcionalitat del programa inclou:

1. La selecció automàtica de tots els punts de camp, presents en un bloc fotogràmic.
2. La subselecció d'aquests punts utilitzant uns criteris definits (per exemple, tipus de punt, exactitud, etc.) i la seva exportació al format Zeiss/Intergraph (Z/I).
3. El càlcul de les coordenades imatge aproximades i la seva exportació al format Z/I utilitzant les dades de control del sistema de navegació del vol CCNS-4.
4. La generació d'expedients de camp (arxius en pdf), amb el contingut de tota la informació disponible i les extraccions de les imatges de tots els punts de camp que l'usuari ha seleccionat (vegeu la part dreta de la figura).

La ubicació inicial dels punts en la imatge depèn força de l'exactitud de les dades de control del CCNS-4, i pot assolir fàcilment una magnitud d'uns quants centenars de píxels. Per tant, un mòdul addicional del programa aplica un refinament per correlació per a proporcionar precisions properes al píxel. Per a aquesta

tasca, seccions de les imatges aèries digitals al voltant de les posicions calculades es correlacionen amb les extraccions existents de la imatge del punt de camp. Aquestes extraccions es generen rutinàriament amb tres nivells de resolució (factors 1,4,12) a partir d'imatges dels mateixos vols o vols anteriors, i es crea una base de dades de punts de control d'imatges cada cop més gran (5 000 punts a juny de 2002). Els resultats inicials utilitzant 60 imatges aèries a escala 1:5 000 (projecte Sort) han estat 54 de 73 punts de la imatge correctament correlacionats (74%). L'error en la localització és de 10 píxels. La mesura final de les coordenades imatge es realitza manualment.





## FOTOGRAMETRIA DIGITAL

**Fotogrametria digital**

Toni Schenk  
Institut Cartogràfic de Catalunya i Marcombo  
1a edició: Barcelona, juny de 2002  
53,49 euros IVA inclòs

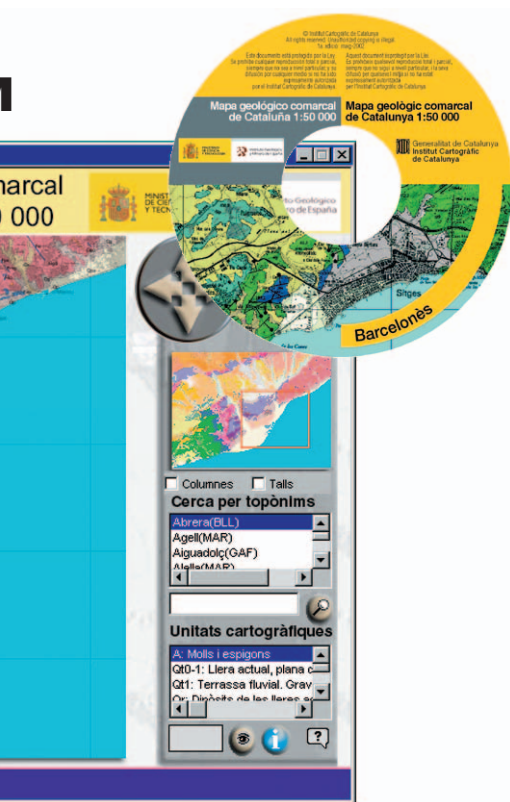
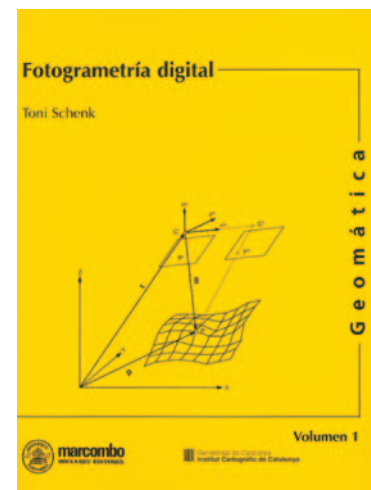
L'ICC, en col·laboració amb l'editorial Marcombo, acaba de publicar la versió castellana del llibre de Toni Schenk *Fotogrametria digital*. Des de 1985, l'autor és catedràtic de Fotogrametria i Ciència de la Geoinformació a l'Ohio State University, la seva investigació s'emmarca en les disciplines de fotogrametria digital, visió per computador i intel·ligència artificial, més específicament en l'automatització d'alguns dels seus procediments.

**“EL LLIBRE ES BASA EN EL MATERIAL UTILITZAT EN EL PROGRAMA DE FOTOGRAMETRIA DIGITAL DE L'OHIO STATE UNIVERSITY DURANT DOTZE ANYS”**

El llibre comença amb els antecedents de la fotogrametria digital: el procesament del senyal i de la imatge, la visió humana i per ordinador, i la radiometria i fotometria (part I), després tracta els fonaments de fotogrametria digital, incloent-hi els sistemes electrònics de captura d'imatges, escàners, estacions fotogramètriques digitals i els fonaments de correspondència d'imatges (part II). La tercera part es dedica als procediments automàtics d'orientació.

**“S'OFEREIX AL LECTOR UN RECURS PROBAT EN AULES UNIVERSITÀRIES”**

El llibre accentua els conceptes i els algorismes útils per a resoldre problemes fotogramètrics de manera automàtica. La intenció és proporcionar un text coherent sobre fotogrametria digital, que convé com a llibre de text o com a llibre de consulta.



Disposa d'una part gràfica i d'una part alfanumèrica. La part gràfica és formada pel mapa geològic –amb continuïtat cartogràfica dels elements i amb llegenda única–, pel mapa de situació, pel mapa litològic, i per les columnes i els talls geològics. La part alfanumèrica, vinculada a l'anterior, és formada per taules d'equivalències i per fitxes descriptives de les diferents unitats geològiques.

Aquesta informació es complementa amb una presentació, una guia de lectura de mapes geològics i una fitxa identificativa de la gènesi de la informació del mapa.

**“A JUNY DE 2002 S'HA PUBLICAT LA COMARCA DEL BARCELONÈS”**

Es preveu de publicar la resta de comarques successivament.

## ENVOLUPAMENT

### ALTIMETRIA LÀSER

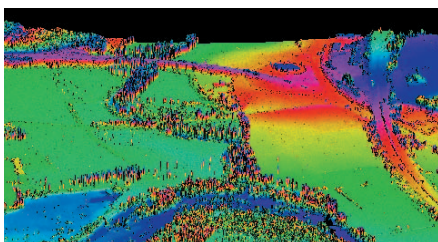
El desembre de 2001 l'ICC va adquirir l'altímetre làser ALTM 2025E, que serveix per a mesurar amb precisió les alçades del terreny.

Es tracta d'un sensor actiu aerotransportat que il·lumina el terreny amb un senyal làser i obté l'altura mesurant el temps de retorn del senyal emès.

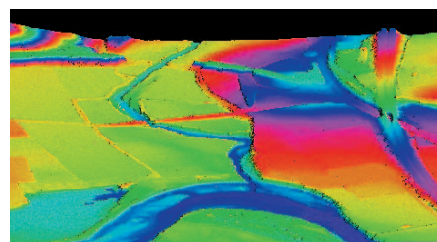
Amb les tècniques de mesura actuals és possible mesurar la distància recorreguda pel làser amb un centímetre d'exactitud, malgrat que els errors dels sistemes GPS i inercial reduïxen aquesta precisió a 15-30 cm en condicions operacionals normals.

Aquest sistema és capaç de mesurar 25 000 punts per segon i pot operar entre 550 i 3 000 metres sobre el terreny independentment de les condicions d'il·lumi-

nació. L'elevada densitat de punts permet que aquesta tecnologia sigui una alternativa a la fotogrametria per a l'obtenció de models del terreny de gran precisió i densitat. És possible obtenir models del terreny amb densitats d'un punt per metre quadrat o fins i tot més grans, mantenint una alta productivitat. Altres possibilitats són l'obtenció de models digitals de la superfície de ciutats per a aplicacions d'emplaçament d'antenes de telefonia, cartografiat de línies elèctriques per a detectar quan una línia d'alta tensió toca o s'acosta massa a la vegetació, obtenció de dades de base per a estudis de risc d'inundacions, monitorització de canvis de la costa, mesurament de l'alçada de la vegetació per a la gestió forestal, etc.



Dades originals del làser (confluència del Terri amb el Ter, Medinyà).



Model del terreny filtrat a partir de les dades del làser.

## EN MEMÒRIA DE FRANCESC CONFORTO

El 21 de març morí sobtadament en Francesc Conforto i Tutzó, cap de la Unitat de Vols de l'ICC. En el record queda la seva experiència tant en els aspectes tècnics relacionats amb vols, com en qüestions més específiques de fotografia i, sobretot, el seu entusiasme a tirar endavant tot tipus de propostes i el seu tracte entranyable amb tots els seus companys.

## EXPOSICIÓ CARTOGRÀFICA PERMANENT

L'exposició, que es presenta des del mes de febrer de 2002 a la Sala d'Exposicions de l'ICC, té com a objectiu principal el donar a conèixer els fons de la Cartoteca de Catalunya en quant centre de documentació cartogràfica de l'Institut.

El material, que correspon a una acurada i representativa selecció de mapes, llibres i fotografies, constata que les seves col·leccions cartogràfiques tenen una cobertura de caire universal des del punt de vista geogràfic i una cobertura general pel que fa a la seva temàtica. Pel que fa a les seves coordenades cronològiques, els fons es mouen en un espai molt ampli que va des de les primeres representacions cartogràfiques –l'exposició s'inicia amb una imatge de dos "beatus" del segle VIII– fins a les més modernes elaborades amb les darreres tècniques cartogràfiques del moment. L'exposició, per tant, es clou amb les més recents produccions de l'ICC.

Els llibres testimonien la importància de la biblioteca especialitzada i posa clarament de manifest fins a quin punt ha de ser considerada com a una eina auxiliar indispensable per a una eficaç recerca cartogràfica.

L'arxiu fotogràfic és constituït per postals, fotografies aèries obliqües i verticals.

## SERVIDOR DE CORRECCIONS DIFERENCIALS EN TEMPS REAL

Des del dia 10 de maig de 2002 l'ICC ha posat en marxa un servidor de correccions diferencials en temps real a través d'Internet, en col·laboració amb el BKG (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie).

El servei CATNET-IP ha estat inclòs al projecte EUREF-IP, que compta amb servidors de correccions a Suïssa, Itàlia i Alemanya.

Per a més informació vegeu:

([http://igs.ifag.de/root\\_ftp/EUREF/reports/euref\\_realtime.doc](http://igs.ifag.de/root_ftp/EUREF/reports/euref_realtime.doc))

L'adreça URL de correccions DGPS de l'ICC és: [catnet-ip.icc.es](http://catnet-ip.icc.es)

# I CURS DE FORMACIÓ TEORICOPRÀCTIC SOBRE TÈCNiques CARTOGRÀFIQUES AVANÇADES: FOTOGRAMETRIA DIGITAL

Els dies 3-14 de juny de 2002 es va celebrar a la seu de l'ICC el "I Curso de formación teórico-práctico sobre técnicas cartográficas avanzadas: Fotogrametría digital", amb l'objectiu de proporcionar una àmplia visió de la fotogrametria digital des d'un punt de vista pràctic i aplicat, donant èmfasi als conceptes i als algorismes útils per a resoldre problemes fotogramètrics de manera automàtica.

## "L'OBJECTIU DEL CURS ERA PROPORCIONAR UNA ÀMPLIA VISIÓ DE LA FOTOGRAMETRIA DIGITAL"

El curs s'ha dirigit a enginyers i llicenciats d'institucions cartogràfiques DIGSA (directors d'instituts geogràfics de Sud-amèrica, Espanya i Portugal) amb coneixements de fotogrametria, ja siguin responsables dedicats a la investigació i al desenvolupament de la fotogrametria digital, ja siguin dedicats a la producció cartogràfica, ja siguin experts fotogrametristes que vulguin conèixer els recents desenvolupaments en aquest camp, ja siguin especialistes de disciplines afins que desitgin complementar la seva formació amb la tècnica fotogramètrica.

Es van tractar els fonaments de la fotogrametria digital:

- Equips (càmeres, sensors digitals, escàners i estacions fotogramètriques digitals).
- Processos d'orientació amb especial èmfasi a les eines per a automatitzar els processos.
- Extracció d'informació cartogràfica (model d'elevacions del terreny, restitució fotogramètrica, generació d'ortofotos).
- Implantació de cadenes productives (fluxos de producció, arquitectura de sistemes).

El curs, impartit durant dues setmanes, ha comptat amb 60 hores totals de formació distribuïdes en sessions teòriques i pràctiques de 6 hores diàries.

La formació ha estat impartida per professionals de l'ICC experts en el camp de la fotogrametria digital, i ha comptat amb la col·laboració del Centro Geográfico del Ejército i de l'Instituto Geográfico Nacional, que han mostrat els seus fluxos de producció. Tots els ponents compten amb un ampli bagatge en entorns d'investigació i desenvolupament, i en àrees de producció.

El total d'assistents ha estat de 15 tècnics de Bolívia, el Brasil, Xile, Colòmbia, l'Equador, el Paraguai, Portugal, l'Uruguai i Venèçuela.



## Adreces de contacte de l'ICC

Parc de Montjuïc – E-08038 Barcelona – Telèfon 34-93 567 15 00 – Telèfax 93 567 15 67 – E-mail: [estherm@icc.es](mailto:estherm@icc.es)  
 Balmes, 209-211 – E-08006 Barcelona – Telèfon 34-93 218 87 58 – Telèfax 93 218 89 59  
 Emili Grahit, 10 A – E-17002 Girona – Telèfon 34-972 20 04 93 – Telèfax 972 20 04 93  
 Rambla d'Aragó, 43 – E-25003 Lleida – Telèfon 34-973 28 19 30 – Telèfax 973 26 10 55 – EADOP

© Institut Cartogràfic de Catalunya



<http://www.icc.es>