

Presentación del nuevo Mapa General de España a escala 1:1.000.000

Los antecedentes próximos del Mapa General de España a escala 1:1.000.000 tienen su origen en 1909, cuando en el seno de la Conferencia Internacional de Londres se adopta el acuerdo de elaborar la «Carta del Mundo a la escala millonésima» a la que España se adhiere.

Para su elaboración, que se extendió hasta 1926, bajo la dirección del Ingeniero Geógrafo D. Luis Cubillo, se fueron reuniendo aquellos elementos heterogéneos que pudieron utilizarse: Ordenación de Montes, Obras Públicas, Comisiones Hidrológicas y planos provinciales levantados por particulares y Diputaciones, complementándose con la altimetría obtenida mediante la técnica de nivelación barométrica.

Ésta es la base que, en las sucesivas ediciones corregidas, ha sido mantenida hasta el año 1962, en que fue posible generar un mapa de nueva planta, derivado del Mapa Topográfico Nacional de España entonces finalizándose y que representa el antecedente inmediato del que ahora se ha realizado.

Esta nueva versión asegura que toda la producción cartográfica de la Dirección General cumple la Proposición no de Ley aprobada por la Comisión de Infraestructuras y Medio Ambiente del Congreso de los Diputados de fecha 27 de diciembre de 1994, que establecía: «El congreso de los Diputados insta al Gobierno a que en las publicaciones oficiales, especialmente en las del Instituto Geográfico Nacional en las que aparezca el Mapa de España, las Islas Canarias se ubiquen en la zona suroeste del mismo».



Este producto, si bien mantiene cierta continuidad estética con su antecesor, representa un nuevo enfoque como mapa digital, siendo su versión impresa una mera faceta del proyecto que queda completado con la BCN1000, o base cartográfica numérica en la que los datos se estructuran con inteligencia, y el MDT1000 o modelo digital de terreno asociado.

Con este Mapa de España 1:1.000.000, se ha completado el tratamiento y disponibilidad digital de todas las series cartográficas realizadas por el Instituto Geográfico Nacional facilitando, en gran medida, tanto la actualización continua de la cartografía demandada por la sociedad como los futuros procesos de reedición de nuevas versiones actualizadas de dicha cartografía. ■

CD-ROM divulgativo sobre Tsunamis en España

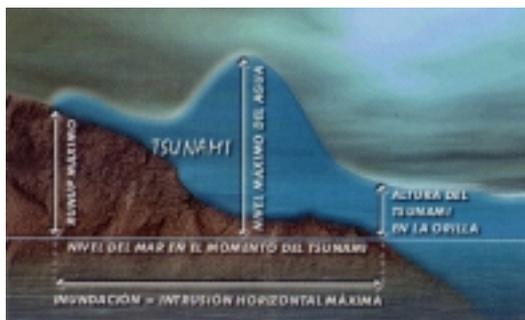
La Subdirección General de Geodesia y Geofísica, en colaboración con el Consorcio de Compensación de Seguros, y Mapfre Re, han elaborado un CD-ROM con una copiosa información sobre tsunamis destinada a la divulgación de este riesgo natural en España.

El centro Nacional de Información Geográfica, tras la firma del correspondiente convenio de colaboración con las instituciones citadas, ha editado y comercializado este CD-ROM titulado *Terremotos y la Peligrosidad de Tsunamis en España*.

Este trabajo es fruto de la intervención de la Subdirección General de Geodesia y Geofísica en la realización de proyectos europeos sobre esta materia, del interés de las entidades, anteriormente mencionadas, en divulgar estos temas y a la demanda creciente de la po-

blación de información sintetizada y asequible para el público en general.

En este CD se recogen conceptos básicos sobre terremotos y sus efectos, datos de la sismicidad de España y la Red Sísmica Española del Instituto Geográfico Nacional. en una segunda parte, se explican los conceptos y características de generación y programación de tsunamis, los principales tsunamis en el mundo y en España, y por último se ofrece una amplia información sobre el terremoto y el tsunami del 1 de noviembre de 1755. ■



El IGN recibe una distinción como reconocimiento a su cooperación con el IPGH

El pasado 12 de noviembre de 1999 en la ciudad de Guatemala, Guatemala, en el acto de clausura de la XXXIV Reunión del Consejo Directivo del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH), el Instituto Geográfico Nacional de España recibió una distinción honorífica en reconocimiento a su trabajo de cooperación con el IPGH, organismo especializado de la OEA del que España forma parte en calidad de observador permanente desde 1995.

A la ceremonia, presidida por el Ministro guatemalteco de Medio Ambiente, asistieron delegados de 21 países americanos, así como representantes de las Instituciones locales y del cuerpo diplomático acreditado en el país.

De manos del Presidente del IPGH, Dr. Pineda Portillo, recibió la distinción el Subdirector General del IGN Sr. Cebrián. ■

DIGSA (XVI Reunión)

Del 18 al 22 de octubre de 1999 se ha celebrado en Lisboa la XVI Reunión de los Directores de los Institutos Geográficos Sudamericanos, España y Portugal (DIGSA), presidida por el Director del Instituto Portugués de Cartografía y Catastro Don Vitor Campos. Asistieron a la reunión las delegaciones nacionales de Portugal, España, Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Ecuador, Perú, Uruguay y Venezuela, recibiendo excusas por no poder asistir de los Institutos de Colombia y Paraguay.

DIGSA nace en los años setenta como una iniciativa de Brasil que persigue la constitución de una plataforma de unión, diálogo y de intercambio técnico en el espacio ibero-americano y fue durante los años ochenta cuando DIGSA invita a España y Portugal a formar parte de la misma. La XVI Reunión DIGSA presentó el siguiente programa:

1. Comunicaciones de los Grupos de Trabajo.

- Grupo de Trabajo de comercialización de datos geográficos: Liderado por España y Portugal, se presentaron los resultados obtenidos a través de un cuestionario realizado entre los miembros, acerca de aspectos de comercialización. España y Portugal presentaron también sus experiencias particulares en comercialización. El grupo de trabajo propuso continuar su actividad con la realización de un inventario de productos y servicios ofrecidos por los miembros de DIGSA.

- Grupo de Trabajo WWW: Los países miembros de este grupo de trabajo, Venezuela, Brasil y Perú presentaron prototipos de los desarrollos realizados para la página Web de DIGSA.

La Asamblea ordenó la adecuación de dichas páginas en una sola, a instalar en el servidor de Perú.

- Grupo de Trabajo de formación: España, a través del Director General del IGN, resumió las actividades realizadas hasta la fecha en cuantos a cursos de formación impartidos y presentó los cursos que se realizarán próximamente:

- III Curso de Cartografía Digital y SIG en Cartagena de Indias (Colombia).
- I Curso de GPS aplicado a Geodesia y Cartografía, en Antigua, Guatemala.

2. Estrategias de desarrollo, organización interna y funcionamiento de DIGSA.

- Se presentaron ponencias relativas a experiencias externas a DIGSA, como las del proyecto Global Map y las actividades de normalización en Información Geográfica realizadas a nivel ISO, con su Comité Técnico 211.

La Asamblea aprobó por unanimidad los estatutos de la Organización.

3. Comunicaciones Técnicas presentadas por las delegaciones nacionales.

- Todos los países presentaron al menos una ponencia técnica con los últimos avances en materia de cartografía y SIG, teniendo la mayor parte de ellas un denominador común, no siendo otro que el del acercamiento de la cartografía a la so-

ciudad como un servicio básico producido por las distintas administraciones. Así, Ecuador presentó un proyecto de catastro de la ciudad de Salinas, Bolivia un sistema de actualización cartográfica en base a imágenes SPOT, Argentina la creación de un nuevo servicio dinámico de información geográfica digital y España diversas presentaciones sobre comercialización, GPS diferencial, BCN25, producción del MTN25, etc. ■

Cursos de formación del personal del IGN

Enmarcado en el plan de formación establecido por el Ministerio de Fomento que gestiona la Subdirección General de Recursos Humanos, el Instituto Geográfico Nacional viene realizando, a lo largo de los últimos años, una serie de cursos específicos, basados en las nuevas tecnologías, y necesarios para los actuales y modernos procesos productivos en los que está inmerso el IGN.

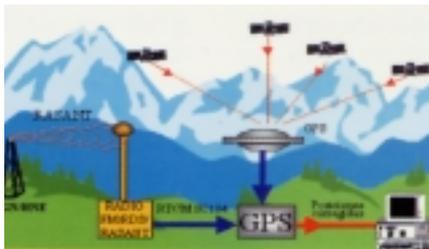
Durante los meses de octubre y noviembre, se han realizado los cursos de Formación y edición del MTN50, actualización y Control de Calidad con técnicas de fotogrametría digital, Formación y Edición automatizada del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 y el de Formación y Edición por procedimientos digitales de la serie cartográfica Mapas Provinciales a escala 1:200.000 con la participación de un total de 66 alumnos de distintas categorías procedentes de los Servicios Centrales y Regionales del Instituto Geográfico Nacional.

Servicio Español de Radiodifusión de Correcciones Diferenciales GPS

El avance acelerado de la tecnología GPS ha impulsado en muy pocos años el empleo generalizado de receptores GPS para trabajos de posicionamiento y navegación. La existencia en el mercado de equipos compactos, de tamaño y consumo pequeños, y a costes asequibles es debida en parte al desarrollo de la técnica diferencial GPS y a su uso en navegación terrestre.

Esta técnica consiste en hacer llegar a cualquier receptor GPS autónomo las correcciones necesarias para mejorar su posición, pasando de un error posible del orden del centenar de metros a uno de 1 a 3 metros (ver figura). Si no se dispone de este tipo de correcciones, se produce una degradación de las posiciones en dos órdenes de precisión, debida a la presencia degradadora denominada *disponibilidad selectiva*. Ésto se reduce drásticamente si se dispone de una serie de correcciones generadas en una *estación de referencia*.

El Instituto Geográfico Nacional (IGN) y Radio Nacional de España (RNE), conscientes de las ventajas que pueden suponer un uso generalizado de esta técnica, han puesto en marcha un proyecto denominado RECORD (*Radiodifusión Española de Correcciones Diferenciales GPS*) para atender la demanda potencial de este tipo de servicio en todo el territorio nacional. Tras realizar un conjunto de pruebas y test de precisión durante los últimos años, fi-

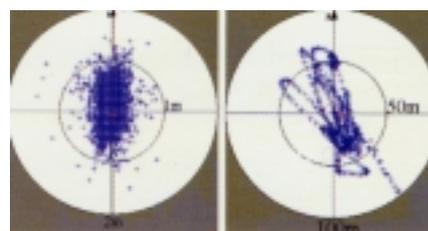


nalmente, se ha completado el sistema con equipos de monitorización integrada en la cobertura peninsular y de las Islas Canarias.

El Ministro de Fomento, con ocasión de la inauguración de las obras del Radiotelescopio de 40 metros en Yeves, presentó el servicio de *Radiodifusión Española de Correcciones diferenciales GPS* el diecinueve de noviembre último.

Esencialmente, el sistema consiste en registrar, en un punto de coordenadas precisas y de forma continua, los datos que emiten una constelación de satélites GPS, calcular una serie de correcciones (que anulen el efecto perturbador introducido para degradar intencionadamente el sistema) y difundirlas vía radio a todo el territorio nacional.

El sistema de transmisión utiliza una subportadora no audible de las emisiones de FM convencionales, unido a la técnica RASANT (*Radio Aided Satellite Navigation Technique*), mediante la que se difunden las correcciones en modo continuo. Las emisoras de la Red Técnica de Difusión de RNE (cadena Radio Clásica) cubren en este momento el 70% del territorio y el 85% de la población aproximadamente. Mallorca está siendo cubierta actualmente con carácter provisional.



El servicio es de libre acceso y ha tenido, en su fase experimental, gran acogida y un amplio uso en aplicaciones muy diversas, como por ejemplo: control de flotas terrestres, sistemas de localización y seguridad (Madrid 112), servicio contra incendios forestales, delimitación de líneas límite, actualización de cartografía y una larga lista de aplicaciones en temas medioambientales. El potencial usuario, bien sea institucional o privado, debe disponer de un receptor FM especial (RDS/RASANT) que decodifique los datos difundidos por RNE, y que los introduzca en su equipo GPS.

El proyecto sigue ampliándose en prestaciones y cobertura, y tiene su futuro garantizado en base al convenio de colaboración suscrito entre el Instituto Geográfico Nacional y Radio Nacional de España. ■

Inicio de las obras de construcción de un Radiotelescopio de 40 m en el Centro Astronómico de Yeves

El Centro Astronómico de Yeves (CAY) es, en la actualidad, el centro de desarrollo de instrumentación y aplicaciones tecnológicas del Observatorio Astronómico Nacional (OAN) del Instituto Geográfico Nacional, al tiempo que el emplazamiento donde se encuentran ubicadas las instalaciones astronómicas más importantes de este Observatorio.

La construcción de un nuevo Radiotelescopio de 40 m capaz de trabajar a 2,6 mm de longitud de onda, cuyas obras se iniciaron el día 19 de noviembre de 1999, marca la culminación de un proceso y de unos planes, iniciados hace años, constituyendo la primera fase del desarrollo de las técnicas de la Interferometría de muy Larga Base (VLBI) en el Instituto Geográfico Nacional. Pero señala también el comienzo de una nueva etapa para el desarrollo de las actividades radioastronómicas en nuestro país.

Con la puesta en funcionamiento de este nuevo radiotelescopio, España participará desde una posición de primera fila, en los proyectos más punteros de la VLBI milimétrica y espacial (técnica, esta última, en la que una antena en el espacio forma parte de una red de radiotelescopios).

Este nuevo radiotelescopio se convertirá, sin duda, en un posible punto de



arranque para nuevos desarrollos en el campo de la VLBI geodésica. El Centro Astronómico de Yeves va a convertirse en una estación geodésica fundamental con equipos para la VLBI y el GPS, y, junto con la posible instalación de un radiotelescopio más modesto en Canarias, permitirá referir la posición de la islas con una precisión de milímetros y estudiar, dentro de nuestro propio país, el movimiento relativo de las placas tectónicas africana y europea.

Por último, los conocimientos y saber hacer tecnológico y científico que se derivarán de la puesta en funcionamiento del nuevo Radiotelescopio de 40 m, permitirán a nuestro país participar desde una posición ventajosa y sacar el máximo provecho de nuestra participación en los megaproyectos en curso de radioastronomía interferométrica que por su envergadura no pueden llevarse a cabo más que mediante una colaboración mundial, como es el caso del Gran Interferómetro Milimétrico de Atacama, en Chile, conocido con interferómetro ALMA. ■

Segunda Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica

Del 8 al 12 de febrero del año 2000 se celebrará en Lagos (Portugal) la Segunda Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica; la Primera Asamblea tuvo lugar en Almería en 1998 estableciéndose un acuerdo por el que cada dos años debe celebrarse alternadamente en España y Portugal.

En la organización de este congreso internacional participan por parte española la Comisión Española de Geodesia y Geofísica, el Instituto Geográfico Nacional y el Instituto Nacional de Meteorología, y por parte portuguesa, los organismos homólogos. La asamblea tendrá dieciséis sesiones especializadas en ocho campos de Geodesia y Geofísica (en los que se van a presentar más de 360 trabajos) y dos simposios internacionales dedicados a riesgos naturales. ■

Proyecto DIGA: Metadatos en el IGN

DIGA (Directorio de Información Accesible) es un proyecto de Metadatos, datos acerca de los datos, que consiste en el establecimiento de una base de datos de descripciones de los distintos conjuntos de información geográfica que produce el IGN, pensada y diseñada para documentar, catalogar, localizar y, en su caso, recuperar y visualizar los productos digitales del IGN.

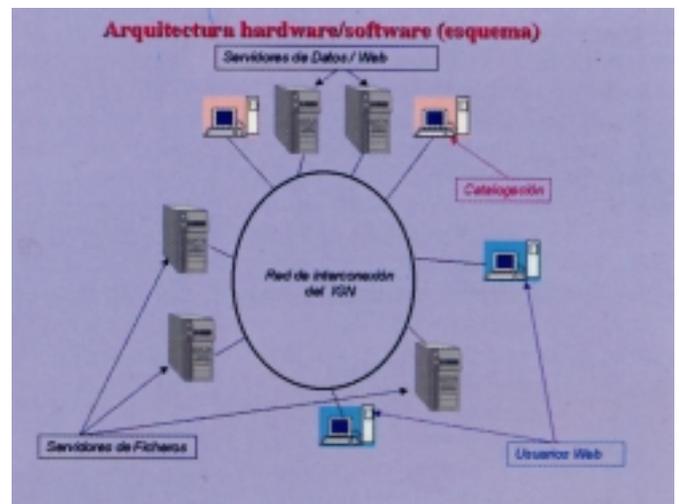
El sistema permite realizar consultas alfanuméricas y gráficas, mediante utilidades que facilitan información sobre qué datos digitales hay disponibles acerca de una zona determinada. En esta primera fase, se tienen ya catalogados los principales conjuntos de datos producidos por la Subdirección General de Geodesia y Teledetección, estando almacenados en dos servidores de datos: los Modelos Digitales del Terreno MDT200 y MDT25, la Base de Datos de Líneas Límite (BDLL), las Bases Cartográficas (BCN2000, BCN1000, BCN200 y BCN25, imágenes de satélite, ortoimágenes, ortofotos, etc).

En un futuro próximo incorporará como funcionalidad adicional la visualización de ficheros *raster* por medio del visualizador Iberpix, desarrollado por el Área de Teledetección.

En fases posteriores se catalogarán los conjuntos de datos producidos en otras unidades del IGN: Fotogrametría, Producción Cartográfica, Geodesia, Geofísica... almacenados cada uno en el servidor de datos de la unidad correspondiente, con la ventaja de disponer de un sistema de Metadatos integrado que permita acceder mediante una interfaz única a toda la producción digital y analógica en el IGN.

DIGA está diseñado de acuerdo con las normas de Metadatos existentes a nivel nacional e internacional. Con este proyecto, pionero en la documentación de datos geográficos y cartográficos, el IGN se suma a una de las principales líneas de desarrollo en el campo de la Geomática.

El proyecto DIGA se encuentra en estos momentos en fase de pruebas finales y, en breve, se podrá consultar a través de Internet tanto por el personal del IGN como por el público en general. ■



Trabajos topográficos y fotogramétricos en la cueva de Altamira para la construcción de una réplica exacta

En febrero de 1998 se suscribió un contrato administrativo para la realización de trabajos fotogramétricos entre el Consorcio para Altamira y el Centro Nacional de Información Geográfica. El trabajo se ha llevado a cabo por personal del IGN de los Servicios Regionales de Cantabria, La Rioja y Castilla y León, así como de los servicios centrales.

Este trabajo ha sido de una gran complejidad, debido principalmente a las especiales condiciones existentes en la cueva, alto grado de humedad (99%), baja temperatura (14 °C), una iluminación insuficiente para los trabajos pero necesaria para no dañar las pinturas y la imposibilidad de tocar las paredes y el techo de la cueva; todo esto, ha obligado al empleo de una instrumentación muy específica: cámara fotogramétrica terrestre y teodolito motorizado con un distanciómetro de luz láser visible que mide directamente sobre las paredes, siendo el conjunto controlado mediante un *software* específico desarrollado para este trabajo.

El levantamiento de la cocina y las galerías se realizó con el teodolito motorizado mediante la toma de una malla de puntos cada 5 cm. En la sala de polícromos se procedió de igual manera con las paredes y el suelo, teniendo el techo un tratamiento diferente, que se realizó mediante el empleo de la fotogrametría terrestre.

Se realizaron un total de 52 fotogramas cenitales en cuatro pasadas, con unas condiciones de toma difíciles, dado que una



gran parte de la sala de polícromos tiene una altura del orden de un metro, teniendo que trabajar totalmente tumbados con la cámara apoyada directamente sobre el suelo. Para el apoyo fotogramétrico se tomaron 70 puntos del techo de polícromos desde varias estaciones.

Posteriormente se realizó el modelo digital del techo de polícromos con un paso de malla de 5 mm, en total de 5.800.000 puntos. Con este modelo digital se efectúa la ortoimagen del techo, siendo el tamaño del pixel de 1 mm y generando una imagen de un tamaño de 70 Mb.

Con el estudio realizado por el IGN se está llevando a cabo una réplica exacta de la cueva, que a efectos turísticos y culturales tienen una gran importancia. ■

Centro Nacional de Información Geográfica

4

Ampliación del número de productos geográficos distribuidos por el CNIG y de su red de Casas del Mapa

Durante el segundo trimestre de 1998 y el año 1999, el CNIG ha establecido contactos y desarrollado negociaciones con distintas instituciones, que al finalizar 1999 han fructificado en la firma de convenios de colaboración para la comercialización por el CNIG de los productos geográficos realizados por:

- Ministerio de Fomento (Centro de Publicaciones).
- Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE).
- Instituto Nacional de Estadística (INE).
- Dirección General de Conservación de la Naturaleza.
- Organismo Autónomo Parques Nacionales.
- Ministerio de Defensa (Centro de Publicaciones, Centro Geográfico del Ejército, Centro Cartográfico y Fotográfico del Aire, Instituto Hidrográfico de la Marina).
- AENA.

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Centro de Publicaciones).
- Real Sociedad Geográfica Española.
- Colegio Oficial de Geólogos.
- Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada.

De esta forma al comenzar el año 2000, el CNIG está organizado para actuar a través de sus Casas del Mapa y de las oficinas comerciales instaladas en los Servicios Regionales y Unidades Provinciales del IGN como distribuidor de los productos cartográficos y geográficos generados por estos órganos u organismos de la Administración Central. Este carácter de distribuidor supone que el CNIG comercializará estos productos con los precios establecidos por los centro productores, controlará un depósito de dichos productos para su distribución a sus oficinas de venta y gestionará comercialmente las ventas de los mismos, liquidando periódicamente a los centros productores los ingresos habidos por dichas ventas.

Esta ampliación de la gama de productos geográficos distribuidos por el CNIG, se complementa con la actuación en una segunda dirección: ampliación y potenciación de las Casas del Mapa.



Esta línea de actuación comenzó con la ampliación y modernización de La Casa del Mapa de Madrid, cuya remodelación iniciada en 1997 fue inaugurada por don Rafael Arias-Salgado Montalvo, Ministro de Fomento, el 1 de diciembre de 1998, y tuvo continuidad con la instalación e inauguración, el 24 de junio de 1999, de La Casa del Mapa en Santander, que aparece en la fotografía, constituye un magnífico ejemplo de lo que deberán ser las Casas del Mapa que se instalen en las capitales de las Comunidades Autónomas. Estas Casas del Mapa deben constituir, sobre todo, un escaparate de la producción cartográfica y geográfica de la Administración General del Estado y estar ubicadas en edificios públicos para que destaque el carácter institucional de La Casa del Mapa. Próximamente, se abrirán nuevas delegaciones en Badajoz, Santa Cruz de Tenerife, Valencia, Mallorca y Oviedo. ■