

Estación Sismológica de Sonseca

Homologada por el Sistema Internacional de Vigilancia

La Estación Sismológica de Sonseca (Toledo), comenzó a operar en febrero de 1957, según un acuerdo entre los gobiernos de España y de los Estados Unidos, siendo prácticamente desconocida en medios científicos de nuestro país hasta el comienzo de los años noventa. La Estación es en realidad una red telesísmica (*array*, en inglés) establecida con el propósito de registrar y analizar señales sísmicas producidas por fuentes naturales y artificiales y poder así realizar una vigilancia y localización de explosiones nucleares. Esta red especial cuenta actualmente con 26 estaciones (19 de corto período, 6 de largo período y 1 de banda ancha) y unas instalaciones centrales de adquisición, control y análisis de datos.

El acto de retrocesión de la Estación a España se efectuó el 19 de enero de 1996, encomendándose su uso y mantenimiento al Instituto Geográfico Nacional. Sonseca, por su situación geográfica, es una de las estaciones de mayor interés de Europa, así como por su resolución en zonas conocidas de realización pasada o presente de pruebas nucleares.

Con el fin de frenar el creciente número de pruebas nucleares, en 1959 se declaró al continente Antártico zona libre de ex-

plosiones nucleares. Para garantizar su cumplimiento, a través de los sistemas de vigilancia mundial, se responsabilizó a la Comisión Preparatoria de la Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares (OTPCE) del seguimiento correspondiente, quien organizó diversos ensayos sísmicos, estableciéndose grupos de científicos expertos, incorporándose a ellos los del Instituto Geográfico Nacional en enero de 1990. El 24 de septiembre de 1996, en la Asamblea General de las Naciones Unidas, España, junto con otros 70 países, firmaron el denominado Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares (TPCE).

La Organización del Tratado (OTPCE) dispone de un Centro Internacional de Datos (IDC) en Viena, lugar al que se envían las señales sísmicas de Sonseca usando la red vía satélite creada por la Organización, con lo que España participa, dentro de la Conferencia de Desarme, en el proceso de verificación. Estos datos, en tiempo real, se reciben también en la Red Sísmica del IGN y constituyen un elemento de gran importancia en la detección y localización automática de terremotos locales, regionales y telesísmicos. Durante 1999 se sustituyó la instrumentación de largo período en estrecha colaboración con el *Air Force Technical Application Centre (AFTAC)*, que ha venido operando y manteniendo la Estación en su etapa previa a la retrocesión y que, en la actualidad, colabora activamente con el IGN y la OTPCE en diversos proyectos de optimización de la red.

A pesar de la retrocesión de la Estación a España en 1996, el instrumental existente y parte de la infraestructura de mantenimiento seguía siendo propiedad del gobierno de los EEUU. En septiembre de 2000 se firma un Acuerdo entre España y la OTPCE, mediante el cual esta última se compro-



Vista general de una de las nuevas estaciones de campo y del sensor utilizado.

mete a la transformación y modernización completa de las instalaciones con el objetivo de que la Estación Sismológica de Sonseca sea homologada como Estación Primaria del Sistema Internacional de Vigilancia del Tratado, pasando el equipamiento sísmico a ser de plena propiedad de España.

A partir de esa fecha, se pone en marcha la actualización de la Estación Sismológica de Sonseca, que comenzó en el mes de mayo de 2001 y finalizó con la verificación y posterior homologación por la OTPCE el 20 de diciembre del mismo año. La actualización ha consistido, básicamente, en la preparación de los emplazamientos de los equipos sísmicos de corto período y de banda ancha, modernización de las instalaciones centrales y mejora de la infraestructura, instalación de nuevos equipos de adquisición, detección y control de datos sísmicos y comprobación de los sistemas instalados. Finalmente, para la obtención de la homologación citada, se efectuó una evaluación exhaustiva de los equipos, mejoras realizadas y procesos involucrados, constatándose el buen funcionamiento de la red actualizada.

Está previsto que durante este año la instrumentación de largo período, una vez modernizada adecuadamente, sea también homologada por la OTPCE.

Con todos estos cambios, España se ha consolidado definitivamente en el Sis-



Vista de una de las dependencias del centro de adquisición, control y análisis de datos.

Viene de página 1

tema Internacional de Vigilancia, afianzando su presencia activa en el funcionamiento interno de la OTPCE y obteniendo el IGN el acceso completo y de pleno derecho a los datos y a los avances que en el campo del análisis y de la detección sísmica se consigan, además de recibir una información rápida de la actividad sísmica relevante en todo el mundo registrada en otras estaciones del Sistema Internacional de Vigilancia.



Instalación de uno de los sensores en una de las estaciones.

La certificación de la Estación supone una reducción de gasto importante ya que todos los costes, tanto de equipos como de instalaciones y de mantenimiento, corren a cargo de la OTPCE. En la actualidad, el personal de la Estación está recibiendo cursos complementarios por parte de las empresas fabricantes de la instrumentación, todo ello, también, bajo el patrocinio de la OTPCE, en la línea abierta de formación continuada en la adquisición y en el análisis de datos sísmicos.

El Ministerio de Asuntos Exteriores de España, se ha unido a las felicitaciones dirigidas al IGN por parte de la OTPCE y, en especial, a todo el personal de la Estación Sismológica de Sonseca, con motivo de su homologación por el Sistema Internacional de Vigilancia. La Estación, igualmente, ha sido elegida como ejemplo y prototipo de instalación y funcionamiento de estaciones sísmicas del Sistema Internacional de Vigilancia existentes en el mundo. ■

Proyecto ARIES

Estado actual del Radiotelescopio de 40 m del Centro Astronómico de Yebes

En 1999 el Instituto Geográfico Nacional inició el proceso de construcción de un nuevo radiotelescopio de 40 m de diámetro, capaz de trabajar a longitudes de onda milimétricas (banda de 90 a 115 GHz), a instalar en el Centro Astronómico de Yebes (CAY), en Guadalajara (proyecto ARIES). Este nuevo radiotelescopio, que a partir de su puesta en funcionamiento (previstas las pruebas iniciales a finales de 2003 y en funcionamiento real a principios de 2004) se integrará en las redes europea y mundial de interferometría de muy larga base (VLBI) como uno de sus elementos más importantes, será uno de los radiotelescopios más potentes del mundo capaz de trabajar a frecuencias muy altas (frecuencias en las que se centrarán los desarrollos ya en curso y los previstos para el futuro en esta rama —VLBI— de la radioastronomía).

Además de su integración en las redes europea y mundial de VLBI, el nuevo radiotelescopio del CAY se utilizará en programas de observación de antena única (estudios galácticos y extragalácticos), en los que podrán participar astrónomos españoles y de otros países. Este radiotelescopio está llamado a convertirse en la gran instalación científica española (GIC) en el campo de la radioastronomía, tanto por su uso multidisciplinar en estudios y desarrollos instrumentales, con objetivos puramente astronómicos, como por su aplicación en diversos campos de las Ciencias de la Tierra (estudios y proyectos geodésicos y geofísicos). En resumen, puede decirse que el nuevo radiotelescopio de 40 m del CAY, será la GIC espa-



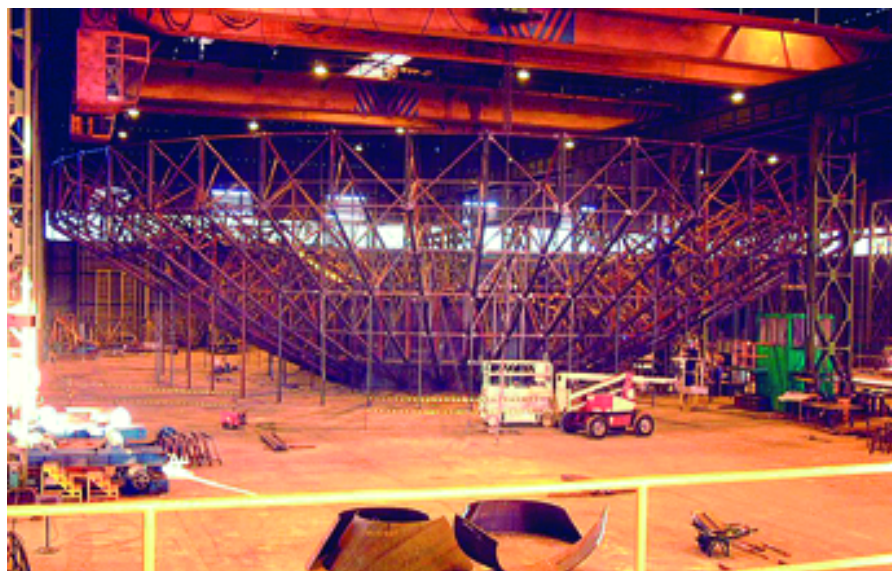
Torre de control.

ñola, que permita mantener, consolidar y desarrollar los conocimientos científicos y técnicos —el saber hacer— alcanzados por nuestro país en el campo de la radioastronomía a lo largo de los últimos 25 años, y que, además del interés en sí mismos, representan la base imprescindible para extraer todo el provecho científico, tecnológico e industrial de la participación española en los megaproyectos mundiales de astronomía en que se encuentra involucrada y que van a constituir el futuro de esta rama de la ciencia durante, al menos, la primera mitad del siglo XXI (proyecto de Gran Interferómetro Milimétrico de Atacama, ALMA, y proyecto de interferómetro de un kilómetro cuadrado, SKA).

En lo que se refiere al desarrollo de los trabajos de construcción del radiotelescopio, hay que decir que, hasta el momento presente, éstos se van ejecutando de acuerdo con los planes inicialmente previstos. En la actualidad el estado de los trabajos es el siguiente:

- La torre de hormigón que constituye el pedestal de soporte de la parte

Continúa en página 3

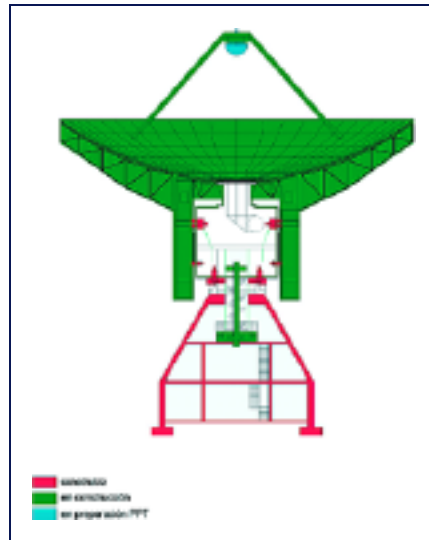


Proceso de construcción de la estructura metálica.

Viene de página 2

mecánica del radiotelescopio y que albergará la sala de control del mismo, se encuentra totalmente terminada. Esta torre lleva anejo un edificio auxiliar donde se encuentran instalados los equipos para el sistema de alimentación eléctrica ininterrumpida del radiotelescopio, así como la máquina del sistema de aire acondicionado. Edificio e instalaciones que también están terminados.

- Los componentes mecánicos de precisión del radiotelescopio, es decir, los rodamientos de los ejes de acimut y de elevación, así como las cajas reductoras para los movimientos en esos ejes, han sido también entregados por las empresas fabricantes, y se encuentran en la planta de montaje de la estructura trasera del radiotelescopio para su integración en la misma.
- La estructura metálica del radiotelescopio comenzó a fabricarse en la segunda mitad del año 2000 habiéndose llegado ya a montar en fábrica su parte de mayor envergadura y complejidad, consistente en la estructura trasera del paraboloide que constituye el área colectora del radiotelescopio. También se han fabricado ya las distintas partes metálicas que forman parte de esa estructura como son, por ejemplo, el yugo del acimut y los contrapesos, que se encuentran prácticamente listos para su premontaje en fábrica, antes de su traslado al CAY.



- Los paneles reflectores de alta precisión (superficie física con desviaciones cuadráticas medias con respecto a la superficie ideal, menores que 70 micras) han sido diseñados y estudiados en cuanto a su comportamiento frente a las diferentes cargas (gravitatorias, de viento, térmicas, etc.) a las que, una vez instalados, se encontrarán sometidos. Los moldes para la conformación de las superficies de los paneles ya han comenzado a fabricarse, y el proceso de fabricación de los 420 paneles que constituyen la superficie colectora (1.248 m²) está previsto que se inicie en las próximas semanas. Su terminación y transporte a Yebes está prevista para el verano del próximo año, época en

la que la instalación de la estructura metálica sobre el pedestal de hormigón se habrá concluido, pudiendo entonces iniciarse la fijación en la estructura de los paneles reflectores. Inmediatamente después se procederá al ajuste de la posición de los paneles hasta alcanzar una precisión global de la superficie colectora (paraboloide de 40 m de diámetro) mejor que 200 micras, en desviación cuadrática media.

- Por último, en el momento de publicación de estas líneas, ya se habrá iniciado el expediente del concurso público para la fabricación, instalación y puesta a punto de los servomecanismos de control de los movimientos y de la focalización del radiotelescopio, que es la última parte de gran envergadura que queda por ejecutar, y con la que, prácticamente, la construcción del radiotelescopio podrá considerarse concluida (a excepción de algunos pequeños equipamientos domésticos interiores y exteriores). La ejecución de estos trabajos de instalación y puesta a punto de los servomecanismos del radiotelescopio está previsto que concluyan antes o en el último trimestre de 2003, momento a partir del cual se comenzarán a instalar los primeros equipos post-foco (receptores, *back-ends*, sistemas de adquisición de datos de VLBI, ...) para su puesta a punto con vistas a la realización de las primeras medidas de calibración del radiotelescopio. ■

Los efectos en España del gran terremoto de Lisboa

La Monografía número 19, recientemente publicada en el Instituto, recoge los efectos que produjo en España el terremoto del 1 de noviembre de 1755, llamado de Lisboa por ser la ciudad donde se notaron más sus efectos. El estudio analiza de forma pormenorizada las características de la catástrofe, determinando, por un lado, los parámetros sísmicos que han permitido cuantificar el fenómeno, el área afectada o la energía liberada y, por otro, la incidencia que tuvo sobre las personas, los daños originados en las construcciones y los efectos ocasionados en el terreno. La elevada magnitud (8,5) fue la causa de que sus efectos se percibiesen en gran parte de Europa Occidental e, incluso, que el tsunami que generó alcanzase las costas de América del Sur. Las víctimas en España ascendieron a 1275, si bien esta cifra pudo ser muy superior, debiéndose, la gran mayoría, a la gran ola que arrasó las costas del Golfo de Cádiz. Asimismo, el estudio analiza los daños que el terremoto produjo en los edificios, cuantificándolos en 507 millones de euros del año 1999.

La Monografía incluye también una serie de apéndices en los que se recogen los documentos originales que han servido para la realización del trabajo y una abundante bibliografía, poniendo de manifiesto la importancia que tuvo el suceso no sólo en su época sino en la actualidad, ya que se trata de un terremoto con notable influencia en la determinación de la peligrosidad sísmica en España.



Producción Cartográfica

Modernización de recursos y herramientas. Nuevos productos

La informatización de los procesos, el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, y la actual transformación global que define a la Sociedad del Conocimiento han marcado, de forma decisiva, la evolución del sector cartográfico, tanto en sus mecanismos de producción como en la innovación presente en los nuevos productos.

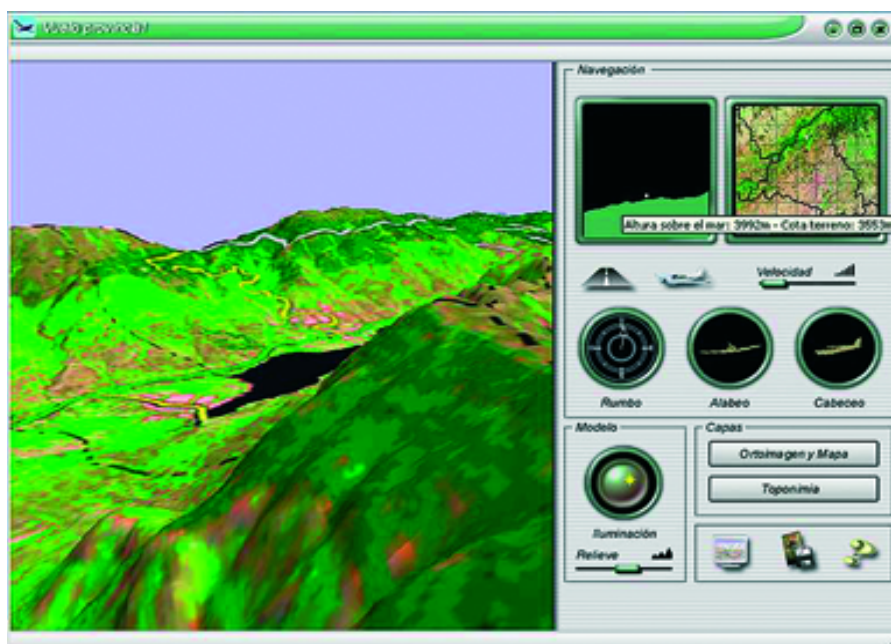
En efecto, la irrupción y desarrollo de las nuevas tecnologías ha venido conformando una serie de cambios estructurales, determinando nuevas maneras de producir y de organizar el trabajo, promoviendo nuevas formas de generar valor y nuevos perfiles profesionales. Paralelamente, se ha ido construyendo la infraestructura necesaria para la utilización de la información generada en todos los ámbitos de la economía y de la vida social.

En lo que concierne específicamente a la actividad del Instituto Geográfico Nacional, dichos cambios estructurales se han materializado en la modernización de los recursos físicos y de las herramientas que, como productor, viene utilizando para acometer sus numerosos proyectos cartográficos:

- *Técnicas de captura de datos*, con la fotogrametría digital sin duda al frente de ellas junto a los rápidos y eficaces levantamientos GPS por observación de satélites artificiales.
- *Técnicas de tratamiento de la información*, mediante herramientas de diseño gráfico y edición digital, en-

tre otras, que además se mantienen en constante evolución.

- *Técnicas de trazado automático y producción gráfica*, tales como la maquetación e imposición digital de textos y gráficos, el trazado láser de fotólitos para impresión offset y los automatismos en impresión offset y procesos de plegado y acabado.
- *Control de Procesos e implantación de Sistemas de Calidad* en las distintas unidades y fases productivas que intervienen en la ejecución de los proyectos cartográficos y, en general, de los proyectos de información geográfica.

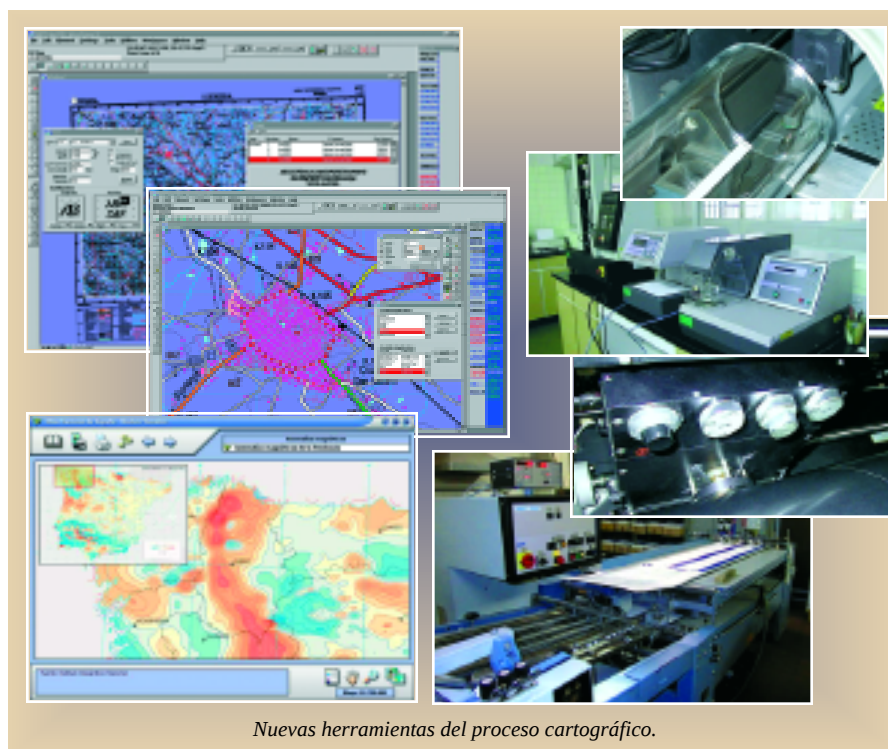


Navegador tridimensional.

En relación con este último aspecto, debe destacarse que el IGN dispone de un sistema de calidad completamente operativo para la actividad de sus laboratorios de calidad de materiales, que actualmente está en proceso de obtención de las certificaciones de AENOR, acreditativas del cumplimiento de las normas ISO 9000. Los trabajos de implantación de dicho sistema de calidad han supuesto una experiencia de incalculable valor por su potencial aplicación para desarrollar sistemas de calidad destinados a otros procesos de producción cartográfica.

Por otro lado, en los últimos años la implantación de recursos telemáticos en casi todos los sectores de la actividad industrial, ha tenido también su rápida repercusión en los sistemas de producción cartográfica del IGN. Así la transferencia de información digital entre las distintas fases de los procesos productivos, el almacenamiento masivo *on-line* de cartografía digital y su accesibilidad a través de redes telemáticas internas y externas, como el acceso a cartografía en la Web mediante Internet, son ya también una realidad.

Finalmente, el IGN con nuevos e innovadores productos y el compromiso de adecuar los servicios a la evolución de la demanda por parte de los usuarios, ha dado lugar a la incorporación de nuevas líneas de proyectos cartográficos. Así productos multimedia, navegadores tridimensionales o la denominada cartografía de imagen, obtenida a partir de escenas captadas con sensores transportados en vehículos espaciales o aerotransportados, forman hoy día parte de la oferta disponible, intentando dar progresivamente un mejor servicio y una mayor calidad a instituciones y público en general. ■



Nuevas herramientas del proceso cartográfico.

Simulación de Escenarios Sísmicos (primera fase)

Proyecto desarrollado por las Direcciones Generales de Protección Civil y del Instituto Geográfico Nacional

La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico (BOE, núm. 124, del 25 de mayo de 1995) indica que el análisis del riesgo sísmico es uno de los elementos básicos para la planificación de actuaciones en emergencias, que servirá para la estimación de posibles daños provocados por terremotos, y que las Comunidades Autónomas deben de realizar estos análisis para los correspondientes planes de emergencia. Con el objetivo de facilitar esa labor a las Comunidades Autónomas y de potenciar el desarrollo de medidas preventivas (ordenación del territorio, cumplimiento de la normativa sismorresistente, programas de refuerzo y reforma de edificios y, por supuesto, planes de emergencia), en el año 2000, la Dirección General de Protección Civil tomó la iniciativa, en colaboración con el Instituto Geográfico Nacional, de desarrollar un proyecto para obtener una aplicación informática, denominada SES (Simulación de Escenarios Sísmicos), con metodología propia, para realizar una simulación de los posibles efectos que produciría un terremoto en nuestro país.

El proyecto se está abordando en diferentes fases, según niveles de detalle, de manera que en esta primera recién concluida, se ha obtenido, en un plazo razonablemente corto, un producto sencillo para ser distribuido y utilizado con rapidez. Además, se pretende que este producto sirva también para apoyar el interés de las Comunidades Autónomas y de las Entidades Locales en la profundiza-

ción de los análisis del riesgo sísmico en su territorio.

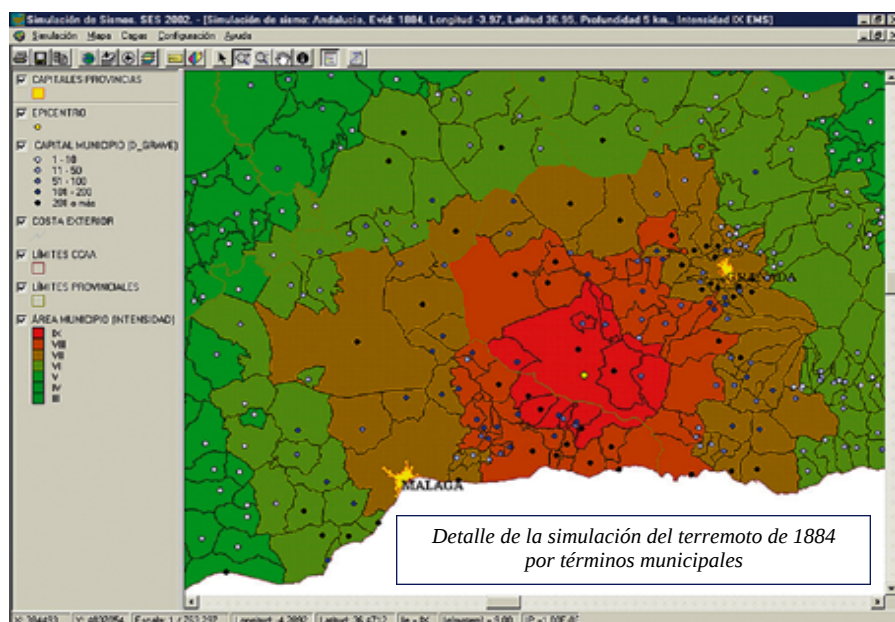
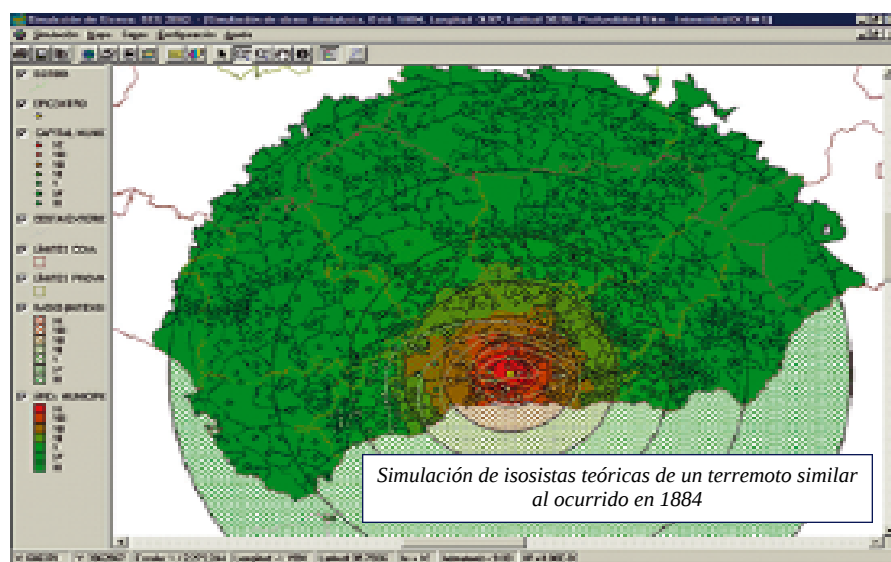
Respecto a su aplicación en los planes de emergencia, este proyecto incluye diversas novedades. Por un lado, antes de un terremoto, proporciona una visión lo más precisa posible acerca de las consecuencias probables que ocasionaría, determinando las zonas de mayor riesgo así como los elementos más vulnerables, facilitando en gran manera la planificación de las medidas y de los medios y recursos necesarios para la intervención en futuras emergencias; por otro, después de un terremoto, permite estimar y valorar con gran rapidez los posibles daños causados por el mismo, de manera que se puedan activar con mayor agilidad y eficacia las medidas de protección civil contempladas en los diferentes planes.

La aplicación informática traduce los parámetros facilitados por la Red Sísmica Española del IGN (magnitud, coordenadas epicentrales y profundidad focal), o bien parámetros de terremotos hipotéticos (por ejemplo, similares a terremotos histó-

ricos destructores), en cuanto a daños esperados a personas y edificios, de interés para Protección Civil.

Con la introducción de los parámetros de un terremoto, el programa calcula las isosistas teóricas con la intensidad estimada para cada municipio. A partir de ésta, de la caracterización de los elementos en riesgo para cada municipio (indicada resumidamente como número de habitantes y número de viviendas para diferentes tipologías estructurales) y de las matrices de daño (vulnerabilidad), se determina la distribución de daños en cada municipio. El sistema de información geográfica utilizado ha sido desarrollado específicamente para esta aplicación y la cartografía de base utilizada es la BCN200 del IGN.

Esta primera fase, presentada en el mes de marzo a los responsables de Protección Civil de las Comunidades Autónomas y de Entidades Locales, supone una herramienta sencilla y fácil de manejar. Ha permitido establecer una metodología que posibilita el análisis integral del riesgo sísmico y sirve de base para realizar, a medio plazo, otros productos más precisos y detallados, incorporando datos específicos autonómicos o locales tales como tipos de suelo, características constructivas propias de la zona, vulnerabilidad, etc. La aplicación informática se ha realizado de una forma abierta y versátil que puede modificarse con sencillez. La actualización por el usuario y adaptación a sus circunstancias particulares alcanza, entre otras, a las matrices de vulnerabilidad y a las fórmulas de atenuación. Permite también realizar simulaciones de daños provocados por terremotos en unidades territoriales (municipios) y representar los resultados cartográficamente mediante un visualizador con las funcionalidades básicas de un sistema de información geográfica. El usuario puede introducir parámetros y relaciones específicas de su área geográfica, conforme los estudios sísmicos específicos de sismicidad lo permitan. ■



3.ª Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica

Récord de inscripciones y de ponencias

Del 4 al 8 de febrero de 2002 se celebró en la sede de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) la 3.ª Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica que, en esta ocasión, ha sido organizada por la Comisión Española de Geodesia y Geofísica (CEGG), la Secção Portuguesa das Uniões Internacionais Astronómica e Geodésica e Geofísica (SPUIAGG) y la Universidad citada, contando con la colaboración, por parte española, del Instituto Geográfico Nacional, el Instituto Nacional de Meteorología y el Centro Nacional de Información Geográfica y, por parte portuguesa, del Instituto de Ciências da Terra e do Espaço.

El acto inaugural fue presidido por el Excmo. Sr. Ministro de Fomento, D. Francisco Álvarez-Cascos Fernández, acompañado por el Rector de la UPV, el Vicepresidente del Gobierno de la Comunidad Valenciana, la Presidenta de las Cortes de la Comunidad Valenciana, la Delegada del Gobierno en la Comunidad, el Presidente de la SPUIAGG y el Presidente de la CEGG.

El Ministro, en su discurso, destacó la importancia de la continuidad de este tipo de reuniones así como el progreso mutuo experimentado, fruto de la colaboración entre los científicos y técnicos portugueses y españoles, en las materias de la Asamblea, incidiendo en el apoyo decidido del Departamento, a través del IGN, en los campos Geodésico y Geofísico.

La Asamblea constó de dieciocho sesiones especializadas en ocho campos de la Geodesia y de la Geofísica y un simposio internacional relativo a la reducción de desastres naturales. Tanto el número de inscripciones (634) como el de ponencias presentadas (525) ha superado ampliamente las de anteriores Asambleas tanto hispano-portuguesas como españolas.

El éxito de la Asamblea, por la cantidad y por la calidad de las ponencias, ha sido fruto del buen hacer de los diversos Comités



Inauguración de la exposición de sismógrafos antiguos organizada por el Instituto Geográfico Nacional.

de la Asamblea, con especial mención al enorme trabajo desarrollado por el Comité Local, siendo además indicativo de que el camino por el que está discurriendo la Geodesia y la Geofísica, tanto en nuestro país como en Portugal, es el adecuado.

Por parte del Instituto Geográfico Nacional se presentaron los nuevos proyectos, con cobertura nacional, que se están llevando a cabo, destacando en Geodesia los relativos a medidas con técnicas espaciales y a nivelación de alta precisión así como los de observaciones gravimétricas absolutas. En Geofísica se presentaron, entre otros, el estado de la red de Sonseca y el de la red sísmica digital vía satélite de banda ancha, próximos a finalizar.

En el acto de clausura, el Presidente de la SPUIAGG destacó el gran avance experimentado por la Geodesia y la Geofísica en ambos países, anunciando así mismo que la 4.ª Asamblea se realizará en Portugal en 2004, estando en estudio la localidad e institución que la acogerán. ■

Centro Nacional de Información Geográfica

Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE)

Necesidad de su establecimiento

La utilización masiva y el uso extensivo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se ven frenados en muchos casos por la dificultad de identificar y localizar los datos geográficos existentes, así como por la necesidad de disponer de unos datos básicos o de referencia, sin desdeñar los problemas para integrar, en un SIG, los datos geográficos extraídos de otros sistemas informáticos y el desconocimiento sobre la calidad de aquellos que se encuentran disponibles.

Para resolver estos problemas sería necesario establecer una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE).

El término infraestructura se refiere generalmente al concepto de algo que da soporte a actividades sociales y económicas, y que no existe con un fin en sí misma.

Una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) debe facilitar el acceso a información geográfica, o georreferenciada, utilizando un mínimo de prácticas, protocolos y especificaciones normalizadas.

Una IDE tiene que incluir datos y atributos geográficos, organizados en bases de datos, información sobre los datos geográficos (metadatos), herramientas informáticas para buscar, consultar, encontrar, acceder y usar datos geográficos (catálogos y servicios de cartografía en red), métodos para acceder a los datos geográficos y, sobre todo, acuerdos organizativos para su coordinación y administración.

Actualmente todas las iniciativas de establecimiento de una IDE, que se están desarrollando en el mundo, incluyen unos componentes comunes:

- Establecimiento de acuerdos entre los productores de información geográfica, especialmente entre los productores oficiales, para generar y mantener los datos espaciales fundamentales (*framework data*) para

la mayoría de las aplicaciones basadas en SIG.

- Establecimiento de normas a las que deberá ajustarse la información geográfica, los intercambios de ésta y la interoperatividad de los sistemas que la manejan.
- Establecimiento de la red y mecanismos informáticos que permitan: buscar, consultar, encontrar, acceder, suministrar y usar los datos espaciales o geográficos (*clearing-house*).
- Establecimiento de las políticas, alianzas y acuerdos de colaboración necesarios para aumentar la disponibilidad de datos espaciales y compartir los desarrollos tecnológicos.

El Consejo Superior Geográfico, a través de su Comisión de Geomática, es el órgano adecuado para plantear, acordar y definir una propuesta dirigida al establecimiento de la Infraestructura de Datos Espaciales para España (IDEE).

Entre los datos espaciales fundamentales, los «datos de referencia» son aquellos conjuntos de información geográfica digital que sirven para referir espacialmente otros datos manejados por los SIG.

Actualmente existe un consenso general en la consideración de cuáles son los componentes de los datos de referencia de una IDE y, en consecuencia, se puede llegar a una propuesta específica de cuáles deberían ser los datos de referencia de la IDEE, y de cómo y quien debería generar y mantener éstos. Caben destacar los siguientes:

a) Sistema de Referencia Geodésico: Redes Geodésica y de Nivelación.

- Conforme a lo establecido por la Ley 7/1986, de 24 de enero, de Ordenación de la Cartografía, es competencia de la Administración del Estado, a través del Instituto Geográfico Nacional: el establecimiento y mantenimiento de las redes nacionales geodésica y de nivelaciones, y la formación y conservación de las series cartográficas a escalas 1/25.000 y 1/50.000 que constituyen el Mapa Topográfico Nacional.

b) Temas topográficos específicos:

- Red de comunicaciones y transportes (carreteras, ferrocarriles, entidades de población, etc.).
- Red hidrográfica y línea de costa.
- Modelos de elevaciones del terreno, como modelización precisa de la forma y altitudes del terreno.

La Dirección General del Instituto Geográfico Nacional del Ministerio de Fomento ha finalizado el Mapa Topográfico Nacional digital 1/25.000 con una precisión planimétrica para todo el territorio español entre 2 y 3 m, y altimétrica entre 3 y 5 m. Una vez estructurados topológicamente y organizados como base de datos, ésta puede constituir un conjunto de datos espaciales de referencia homogéneos y continuos para toda España con una precisión prácticamente equivalente a una escala 1/10.000. El gasto de adecuación de estos datos como datos de referencia ya está siendo asumido por el Instituto Geográfico Nacional.

De esta manera la IDEE contaría con unos datos de referencia utilizables en muy breve plazo de tiempo con cobertura completa de España, y válidos para un alto porcentaje de SIG.

Ahora bien, considerando las necesidades de datos espaciales de los principales



sistemas de información geográfica realizados en España para desarrollar la gestión de forma homogénea para todo el territorio español, debería plantearse la captura de los datos espaciales de referencia de la IDEE con una precisión de al menos 1 m, equivalente a escala 1/5.000, para todo el territorio español.

Los Gobiernos de varias Comunidades Autónomas, a través de sus Institutos Cartográficos o Servicios de Cartografía, están realizando cartografía digital a escala 1/5.000 en todo su ámbito territorial. Ahora bien, en general sería necesario considerar el tratamiento de datos adecuado, o nueva captura, para que dichas cartografías digitales 1/5.000 reunieran las condiciones adecuadas para integrarse en la base de datos, o bases de datos, de temas específicos de la IDEE.

Por tanto, se debería considerar que fueran los Institutos o Servicios Cartográficos de las Comunidades Autónomas quienes generasen los datos espaciales de referencia correspondientes a los temas topográficos específicos, con precisión de 1 m, equivalente a escala 1/5.000.

El Consejo Superior Geográfico, mediante las Comisiones de Normas Cartográficas y del Plan Cartográfico Nacional, debería establecer las especificaciones o normas a que deberían ajustarse la generación y el mantenimiento de las bases de datos de los temas topográficos específicos para que pudieran integrarse en la IDEE.

El Instituto Geográfico Nacional debería asumir subsidiariamente la realización de las bases de datos topográficas cuando la Comunidad Autónoma corres-

pondiente no pudiese llevarlas a cabo, o cuando la información geográfica producida no cumpliera las especificaciones establecidas para la IDEE. Asimismo el Instituto Geográfico Nacional debería asumir la integración y homogenización de la información geográfica aportada por cada una de las Comunidades Autónomas.

La generación y mantenimiento de estas bases de datos de temas topográficos específicos podrían ser cofinanciadas por la Administración del Estado y por las Comunidades Autónomas, siendo así copropiedad de las dos Administraciones.

c) Ortofotografías, que proporcionan una representación actualizada del territorio, y permiten la actualización continua de los objetos que componen los datos espaciales de referencia.

Debería plantearse una coordinación de la actual proliferación de actuaciones de realización de ortofotografía a escala 1/5.000, lo cual podría hacerlas válidas para multitud de aplicaciones.

Para finalizar es necesario citar que deberían incluirse otros datos de referencia, entre otros, los relativos a límites de unidades administrativas, parcelas catastrales y direcciones postales.

El tema tratado es complejo y delicado, necesitando el tiempo adecuado para su establecimiento. Por ello, se deberían programar una serie de etapas, especificando en cada una de ellas, las instituciones que deberían participar, el tiempo requerido y el presupuesto necesario. ■