



Instituto Geográfico
Nacional 1870 · 2020

Instituto Geográfico Nacional

1870 · 2020
150 Aniversario



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA



INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

150 ANIVERSARIO

1870 - 2020



Este libro es una obra coral en la que han participado numerosas personas. El Comité de Dirección del IGN y CNIG, coordinador general de la obra, quiere expresar su más vivo agradecimiento a todas ellas, y muy especialmente a quienes han dedicado un gran esfuerzo en investigar y aportar documentación textual y gráfica de un periodo histórico tan largo, así como a las que han diseñado y desarrollado su compleja y ambiciosa maquetación, formando en conjunto un grupo de trabajo *ad hoc* que ha dejado patente, y a plena satisfacción de todos, el cariño y fascinación por la historia y el servicio público de esta institución.

Título: Instituto Geográfico Nacional 150 aniversario, 1870 - 2020

Primera edición impresa y digital, septiembre de 2020.

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado
<https://cpage.mpr.gob.es>

Autor: CC BY 4.0. Instituto Geográfico Nacional - 2020.

Editor: © De esta edición Centro Nacional de Información Geográfica - 2020.

Reservados todos los derechos en materia de propiedad intelectual.

No se permite la reproducción o edición de esta obra, total o parcial por cualquier procedimiento y adaptación, sin la autorización previa y expresa de los titulares del *copyright*.

Los derechos de la edición digital son del editor.

La difusión electrónica masiva debe hacerse a través de un enlace al apartado correspondiente de la página web oficial.

La edición digital del libro reúne lo establecido en el Real Decreto 1112/2018, de 7 de septiembre, sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público, aplicándose la norma UNE-EN 301549.

NIPO: 798-20-009-2

NIPO digital: 798-20-010-5

Depósito Legal: M-19645-2020

ISBN: 978-84-416-5652-9

DOI: <https://doi.org/10.7419/162.33.2020>

Impresión y encuadernación: Cimapress, S.L.

Tipo de Papel: Estucado 150 gr/m². En esta publicación se ha utilizado papel de acuerdo con los criterios medioambientales de la contratación pública vigente.



Centro Nacional de Información Geográfica
Calle General Ibáñez de Ibero, 3, 28003 Madrid (España).
Teléfono: 915979514
www.ign.es
consulta@cnig.es

Tu mundo, nuestra referencia

ÍNDICE

1

39

02
Sismología



51

03
Volcanología



11

Prólogo

19

Carta del
director

8

59

04
Geofísica



71

05
Geodesia



7

25

Instituto
Geográfico
Nacional:
pasado,
presente y
futuro

27

01
Astronomía



0

81

06
Observación
del territorio



89

07
Delimitaciones
territoriales
y toponimia.
El Consejo
Superior
Geográfico



99

08
Bases de datos
topográficas y
cartográficas.
Información
geográfica de
referencia



109

09
Cartografía
y talleres
cartográficos.
Atlas Nacional
de España



159

14
Directores
generales
del IGN



169

Cronología

121

10
Biblioteca,
cartoteca
y archivo
topográfico



131

11
Centro
Nacional de
Información
Geográfica



233

Organismos
internacionales

237

Acrónimos

143

12
Servicios
regionales



149

13
Personal del
IGN



2020





Instituto Geográfico
Nacional 1870 · 2020

PRÓLOGO

La Tierra, su estructura y sus componentes han suscitado un singular interés en las distintas civilizaciones y culturas a lo largo de la historia. De este modo, los astros que nos rodean, los terremotos y volcanes que nos acechan, la representación de los continentes que habitamos..., han ido estudiándose de una manera cada vez más precisa y completa desde la prehistoria hasta nuestros días.

En el caso de España, la necesidad de conocer el territorio y sus dimensiones ha llevado a numerosas representaciones cartográficas a lo largo de la historia, desde Grecia y Roma, pasando por la Edad Media cristiana y musulmana, el Renacimiento del siglo XVI y los grandes atlas europeos del siglo XVII. En el siglo XVIII, el proyecto de Jorge Juan y Antonio de Ulloa, auspiciado por el Marqués de la Ensenada, así como el de Tomás López y el de Vicente Tofiño supusieron trabajos de gran envergadura y creciente exactitud, que, sin embargo, no lograron acometer el ansiado Mapa Topográfico Nacional.

Durante la década de 1850, el Estado creó en paralelo varias comisiones con cometidos geodésicos, topográficos y cartográficos, cuya finalidad era comenzar a levantar un mapa de base científica que cubriera el territorio completo de España en sus vertientes topográfica, catastral, geológica, forestal e hidrológica.

El 12 de julio de 1849 se creó la *Comisión para formar la Carta Geológica de la provincia de Madrid y General del Reino*. En 1853 esta Comisión



midió la primera base geodésica de España en Ocaña, que alcanzaba aproximadamente 7 km de largo. Con esta base y la triangulación posterior, se levantó el Mapa Geológico de Madrid de 1853.

En paralelo, el 11 de enero 1853 se constituyó la *Comisión de la Carta Geográfica*. Su objetivo era realizar las mediciones geodésicas y topográficas, y ejecutar las operaciones cartográficas necesarias para levantar el Mapa Topográfico Nacional. Tras varios ensayos para medir la base geodésica central en Ocaña, Tembleque y Alcázar de San Juan, finalmente se midió la base en Madridejos en 1854 -provisionalmente- y en 1858 -de manera definitiva-.

Simultáneamente, el 3 de noviembre de 1856, el Gobierno fundó la *Comisión de Estadística General del Reino*. Su objetivo era coordinar las estadísticas de los distintos ministerios, que incluían el censo de población y el catastro.

Las tres comisiones señaladas tenían por objeto levantar un mapa completo de toda España. El 5 de junio de 1859, el Gobierno decidió fusionar los trabajos de estas tres comisiones en un único organismo con competencias en geodesia, topografía, cartografía, catastro y estadística.

Se creó así la Junta General de Estadística, un proyecto liderado por Francisco Coello que operó durante la década de 1860 y que pretendía levantar el Mapa Nacional a partir de la generalización cartográfica del catastro.

El 12 de septiembre de 1870 se fundó por fin el Instituto Geográfico, bajo la dirección del General Ibáñez e Ibáñez de Ibero, con los mismos fines y necesidades de servicio público nacional que su predecesora Junta General de Estadística.

El Instituto heredó los instrumentos, el personal y los trabajos de la Junta, y reaprovechó estos donde fue posible. Durante los primeros años, sufrió varias reformas organizativas con las que se fueron ampliando sus competencias hasta incluir los trabajos relativos a la determinación de la forma y dimensiones de la Tierra; la triangulación geodésica de los diferentes órdenes; las nivelaciones de precisión, la topografía del mapa y el catastro; la determinación



y conservación de los tipos internacionales de pesas y medidas; la formación de censos de personas y casas; y el movimiento de la población.

Es decir, desde el inicio, el Instituto incorporó muchas de las disciplinas y competencias hoy en día existentes –delimitaciones territoriales, toponimia, biblioteca y archivo, geodesia y cartografía- e incluso algunos que fueron pasando posteriormente a otros organismos –meteorología, estadística, catastro, metrología–.

Desde entonces hasta principios del siglo XX, el Instituto avanzó en los cálculos de la red geodésica fundamental; inició las nivelaciones de precisión; observó el enlace geodésico desde Granada y Almería a Argelia; publicó las primeras Hojas del Mapa Topográfico Nacional; se iniciaron los trabajos de gravimetría con la determinación absoluta de la intensidad de la gravedad en el Observatorio Astronómico de Madrid; se observó el enlace geodésico con Baleares; y se inició la primera Reseña Geográfica y Estadística de España.

El siglo XX vio el nacimiento del Cuerpo de Ingenieros Geógrafos; se creó el Observatorio Geofísico de Toledo -donde se instaló la primera estación sísmica internacional del Instituto-; e integró al Real Observatorio de Madrid, asumiendo así las competencias en Astronomía, Meteorología y Geofísica.

También se finalizó la observación de la red geodésica de primer orden; se creó la Imprenta Oficial; nació el servicio de geomagnetismo; y se publicaron los primeros mapas de España a escala 1:500 000 y 1:1 000 000. Se llevaron a cabo los primeros vuelos fotogramétricos dedicados sobre todo a catastro y, en la década de los 30, algunas competencias del Instituto pasaron a ser ejercidas por otros organismos especializados.

Durante la segunda mitad del siglo comenzó a emplearse de manera generalizada la fotogrametría en todos los levantamientos cartográficos; se concluyó el Mapa Topográfico Nacional, también en los archipiélagos; y se comenzó la Serie de Mapas Provinciales.

En 1977 la institución pasó a denominarse con su nombre actual, Instituto Geográfico Nacional; y desde 1987 fue adscrito como



Dirección General al entonces Ministerio de Obras Públicas, predecesor del actual Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

Al final del siglo XX se adquirieron modernos telescopios para los Observatorios de Calar Alto y Yebes; y se comenzaron nuevas líneas de investigación como la radioastronomía, en la que actualmente el IGN es un referente internacional.

En 1992 se creó el Centro Nacional de Información Geográfica, CNIG, como organismo autónomo de carácter comercial adscrito al entonces Ministerio de Fomento a través del IGN y bajo la dirección estratégica de este. En los veinte años que han transcurrido del siglo XXI, se han llevado a cabo numerosos proyectos para dotar al Instituto de las tecnologías y productos más vanguardistas en las Ciencias Geográficas.

Se ha avanzado en la investigación de la astronomía extragaláctica y se han producido miles de amplificadores criogénicos para su exportación a numerosas instituciones de relevancia internacional en radioastronomía.

La Red Sísmica Nacional monitoriza con enorme fiabilidad más de 10000 eventos sísmicos al año, manteniendo siempre informada a la población en coordinación con la Dirección General de Protección Civil y Emergencias. El instituto se ha responsabilizado de la vigilancia y alerta volcánica a nivel nacional, lo que, por ejemplo, permitió la adecuada gestión de la crisis volcánica de El Hierro de 2011. Asimismo, se ha puesto en marcha la red de alerta de maremotos en un tiempo récord.

Se han desarrollado las redes geodésicas de estaciones permanentes, que registran datos de manera continua y automática en todo el país y ofrecen un servicio de posicionamiento en tiempo real de alta precisión. Se ha avanzado en tecnologías de geodesia espacial como VLBI (interferometría de muy larga base) y SLR (distanciometría láser a satélites).

Se han desarrollado el Plan Nacional de Observación del Territorio, que incluye programas como el Plan Nacional de Teledetección; el



Plan Nacional de Ortofotografía Aérea; y los programas Corine Land Cover y SIOSE para la cobertura y ocupación del suelo en España.

Se está participando destacadamente en el programa *Copernicus* de la Unión Europea para la observación de la Tierra, especialmente en su servicio territorio, cuya provisión en España corresponde al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana a través del IGN.

Se han desarrollado las bases de datos cartográficas y topográficas nacionales, imprescindibles para la producción de cartografía; y se está avanzando en nuevas bases de datos de información geoespacial.

La denominada Información Geográfica de Referencia, sobre hidrografía, redes de comunicaciones, poblaciones, entre otros muchos temas, ha comenzado a desarrollarse en los últimos años para constituir los conjuntos de datos que, siguiendo las especificaciones de la directiva europea Inspire, deben utilizarse para la toma de decisiones en las políticas europea y nacionales.

Las series cartográficas clásicas, y entre ellas el Mapa Topográfico Nacional, continúan su producción digital, en papel y en relieve. Se ha publicado la tercera versión del Atlas Nacional de España, que ha recibido el premio de comunicación de la Sociedad Geográfica Española, que fue entregado al titular del Instituto Geográfico Nacional por Su Majestad el Rey Felipe VI.

Peculiar tratamiento tiene, por su ausencia material en el terreno, por un lado, la toponimia oficial, cuya compilación sistemática y estandarización ha permitido elaborar un moderno Nomenclátor Geográfico Básico de España, que comprende las denominaciones oficiales georreferenciadas sobre cartografía topográfica a escalas 1:25000 y menores, tanto en castellano como en las lenguas cooficiales del Estado.

Y, por otro, las delimitaciones territoriales, inscritas en el Registro Central de Cartografía mediante su geometría vigente y el título jurídico que las avala. En los últimos años, además, se está acometiendo la mejora de la precisión geométrica de las delimitaciones en colaboración con las Comunidades Autónomas.



También en los últimos años se ha abierto en la sede central del IGN una sala de exposiciones para mostrar a los ciudadanos sus fondos cartográficos, bibliográficos e instrumentales. La sala se renueva y amplía continuamente, y los fondos en ella expuestos han comenzado a ser trasladados temporalmente a los servicios regionales del IGN y a otras localizaciones de España para facilitar su conocimiento por toda la sociedad.

En paralelo, la sociedad española ha experimentado en las últimas décadas una profunda transformación social, económica y tecnológica, en relación con la cual el IGN ha sabido mantener una posición vanguardista, adaptándose continuamente a las nuevas demandas y necesidades emergentes.

Así, a través de las plataformas web y las redes sociales del IGN, gestionadas por el CNIG, se difunde y distribuye la información geográfica que elabora el Instituto, ofreciéndose el acceso a geoservicios, descarga de ficheros, visualizadores, aplicaciones para móviles, cursos en línea, recursos educativos y tienda virtual. Además, todos los productos y servicios del Instituto emplean datos geográficos abiertos, que constituyen un motor de progreso y un factor de crecimiento económico claros para el país.

Esa transformación, también ha exigido que, desde 2007, el IGN, en su calidad de Secretaría Técnica y Vicepresidencia del *Consejo Superior Geográfico*, órgano consultivo del Gobierno que preside, asuma el apoyo, impulso y gestión, junto al CNIG, del Sistema Cartográfico Nacional y de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (www.idee.es), recursos con los que se materializa la coordinación y cooperación entre las administraciones públicas españolas en materia de cartografía e información geográfica.

Al mismo tiempo, el Instituto Geográfico Nacional, integrado y participe de los principales organismos europeos e internacionales en el ámbito de sus competencias, representa a España, encarando un futuro, sin duda, prometedor.

Ahondar en los 150 años de existencia del IGN es el objetivo del libro que tiene entre sus manos, a través del que podrá observar cómo



España ha ido aglutinando y consolidando en una única institución el estudio de las Ciencias de la Tierra y del Espacio.

En este contexto, el ritmo vertiginoso al que evolucionan los tiempos ha supuesto para el IGN un gran acicate para su evolución y expansión:

- Tanto en lo relativo a su adaptación a los nuevos instrumentos y tecnologías existentes (no solo para mejorar los estudios y análisis realizados, sino también para que estos sean cada vez más accesibles para la población en general);
- Como en lo que se refiere a la extensión de su ámbito de actuación: pues hoy el IGN trabaja con otras instituciones en el ámbito interno, coordinando su actuación con Comunidades Autónomas y Entidades locales en el seno del Sistema Cartográfico Nacional; y, al mismo tiempo, en un mundo ya absolutamente globalizado, con organismos internacionales y de la Unión Europea de muy diversa índole.

Tras 150 años de historia, el IGN se ha convertido en una institución de referencia, en todo un símbolo de la innovación aplicada a la observación, la medición y el análisis de la Tierra y del Espacio.

Jesús Manuel Gómez García

*Presidente del Consejo Superior Geográfico
Subsecretario de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana*



CARTA DEL DIRECTOR

No es nada fácil tratar de glosar a una institución como el IGN. Y no solo porque deba aquí hacerlo en unas pocas palabras, sino porque pesa la responsabilidad de quedar a la altura de las circunstancias ante 150 años de historia, ante tantas personas que lo han llevado tan lejos. Y, sin embargo, el avatar me pone en esta tesitura, en la que, tras haber ejercido prácticamente toda mi vida profesional como ingeniero geógrafo, no puede caberme mayor satisfacción.

Desde su creación el 12 de septiembre de 1870, como un instituto científico-técnico dentro de la Dirección General de Estadística con competencias iniciales en Geodesia, Nivelaciones, Cartografía, Topografía y Pesas y Medidas, el IGN ha marcado siempre su vocación de servicio público ligado a la observación, medición, análisis y representación de nuestro territorio.

Siempre con ese objetivo y con la información geográfica como su permanente horizonte, a lo largo de sus 150 años ha ido asumiendo misiones muy diversas. Algunas, como la estadística, la meteorología, el catastro o la metrología ya no forman parte de las actuales, siendo hoy día ejercidas por otros organismos o instituciones especializados bien conocidos. Otras misiones forman parte del acervo técnico del IGN desde su creación, y otras llegaron en momentos diversos de su historia para quedarse.

Una historia tan larga está, lógicamente, salpicada de numerosas vicisitudes y alternativas, muchas de ellas muy trascendentes, acorde con los grandes cambios sociales, culturales, científicos y económicos que han ido aconteciendo en nuestro país y en el mundo. Especialmente desafiante fue la irrupción de las tecnologías de la información hace unas pocas décadas, y su exponencial evolución, que hoy día



continúa, provocando enorme impacto tanto en el ámbito de los comportamientos sociales como en el de cualquier actividad técnica y, por supuesto, también en el de la ingeniería geográfica.

El IGN ha sabido ir adaptándose, no sin esfuerzo, a tales cambios y, con ello, atender a las nuevas demandas e intereses, de la sociedad en general y de las administraciones públicas en particular, derivados de aquellos, e integrándose, a su vez, en los más importantes organismos de la Unión Europea e internacionales en los ámbitos de sus competencias: Astronomía, Geofísica, Geodesia, Observación del territorio, Cartografía e Información Geográfica.

Así, desde sus comienzos en su primera sede de la calle Jorge Juan de Madrid, el IGN se ha convertido en un referente en ciencias de la Tierra y del Espacio, participando en las redes, foros y programas internacionales que hoy día abordan muchos de los grandes desafíos de la humanidad, algunos tan inimaginables hace 150 años como la toma de la primera fotografía de la sombra de un agujero negro.

Por otra parte, desde hace poco más de una década también ejerce, en calidad de Secretaría Técnica y Vicepresidencia del *Consejo Superior Geográfico* (órgano consultivo del Gobierno), el apoyo, impulso y gestión, junto a su organismo autónomo *Centro Nacional de Información Geográfica* (CNIG), del Sistema Cartográfico Nacional, marco normativo e instrumentos establecidos para promover en nuestro país la coordinación y colaboración entre las administraciones estatal, autonómica y local en materia de cartografía e información geográfica.

El personal del IGN y del CNIG, conscientes de esta inmensa herencia y sintiéndonos afortunados al presenciar *en primera línea* este hito que corona 150 años de nuestra institución, presentamos con orgullo este libro a todos los ciudadanos.

En sus páginas hemos intentado destacar los hitos principales que han marcado la historia del IGN, hitos que representan el resultado final de un trabajo diario que han realizado y realizan todas las personas que, como un equipo sin fin, han construido la personalidad única de la institución desde su nacimiento.

El libro también pretende referir de forma amena y resumida los diversos colectivos de personal específico que fueron adscribiéndose al IGN, así como las diversas actividades que se desarrollan conforme a sus competencias actuales, poniendo en valor nuestro pasado y postulando un futuro que, solo considerando la ilusión de sus más de 500 trabajadores, no puede ser más prometedor.



Tu mundo, nuestra referencia

A ellos, y a los que han prestado servicio en esta institución a lo largo de su historia, como responsable actual de su dirección que, recuérdese, ha dispuesto el avatar para esta ocasión, dedico emocionado mi más profundo agradecimiento.

Lorenzo García Asensio

*Director General del Instituto Geográfico Nacional
Presidente del Centro Nacional de Información Geográfica*





Instituto Geográfico
Nacional 1870 · 2020

INSTITUTO GEOGRÁFICO
NACIONAL

PASADO,
PRESENTE Y
FUTURO





01

ASTRONOMÍA



1
8
7
0



EL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

Aunque los orígenes del Real Observatorio de Madrid se remontan a 1790, no se incorporó al Instituto Geográfico y Estadístico hasta el año 1904. Mediante Real Decreto en marzo de ese año, firmado por Alfonso XII, se asignaron al Observatorio un jefe, cinco astrónomos, cinco auxiliares y un artífice mecánico, así como un conserje, un portero y tres ordenanzas. Desde 1868 hasta entonces, el Observatorio (que entonces era astronómico y meteorológico) había venido dependiendo de la Universidad Central. Pero desde 1904 la relación entre el Observatorio y el IGN nunca se ha interrumpido.

Los trabajos de cartografía y de astronomía geodésica jugaron un papel muy importante en el Observatorio desde su fundación. De hecho, Carlos IV encomendó a nuestra institución «la formación de la carta geométrica del Reino», así como las cartas de los dominios ultramarinos. Quizás uno de los trabajos cartográficos más importantes elaborados en el Observatorio fue el mapa de Galicia de Domingo Fontán (director del Observatorio entre 1835 y 1840) considerado «el mejor mapa levantado en España en la primera mitad del s.XIX». Tras la fundación del Instituto Geográfico en 1870 y hasta 1940, el Observatorio continuó con sus trabajos geodésicos, en los que los astrónomos y los ingenieros geógrafos colaboraban estrechamente para la determinación de las coordenadas de los vértices de primer orden de la red geodésica, desplegando así una intensa actividad astronómico-geodésica.



1- El Observatorio de Yeves es una Infraestructura Científico Técnica Singular (ICTS) del IGN situada en Yeves (Guadalajara).

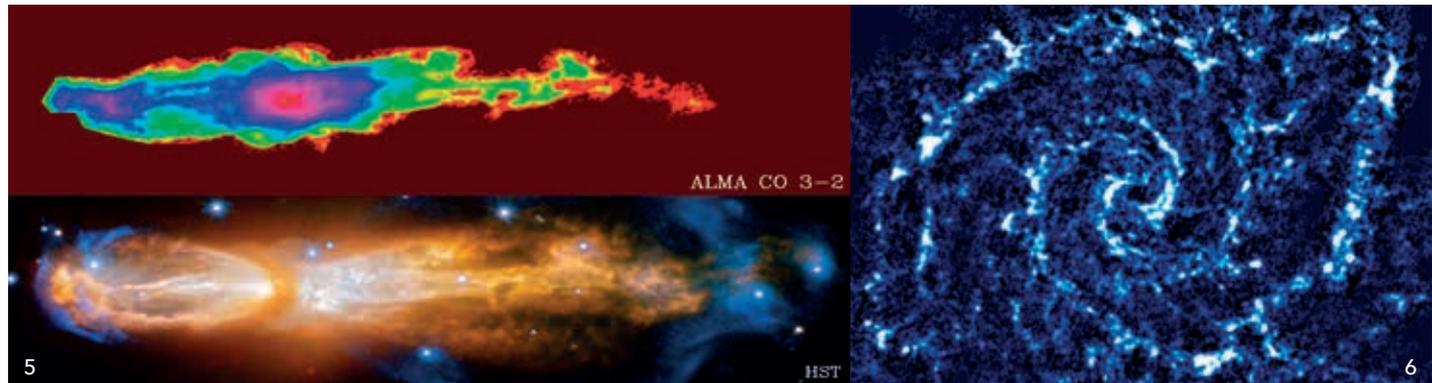
2- Radio-telescopio de 40 metros de diámetro del Observatorio de Yeves.

3- Observatorio Astronómico de Madrid, año 1848.

4- Astrónomos del Observatorio Astronómico en el siglo XIX.



Tras unos años dedicados a mantener la continuidad de las observaciones solares, en los años 1970 se adquirieron unos telescopios modernos que habrían de instalarse en Calar Alto (Almería) y Yebes (Guadalajara), constituyéndose así el Observatorio Astronómico Nacional (OAN). Se aprovechó entonces para abrir nuevas líneas de investigación y se duplicó el número de astrónomos. Al concentrarse en las islas Canarias los mayores telescopios ópticos e infrarrojos europeos en las décadas de los años 1970 y 1980, el Observatorio Astronómico Nacional reorientó completamente su actividad hacia la radioastronomía. La investigación de los astrónomos del OAN está basada hoy en observaciones con el radiotelescopio de 40 m del Observatorio de Yebes (IGN), el de 30 m del IRAM (Instituto de RadioAstronomía Milimétrica) en Pico Veleta y el interferómetro ALMA en el desierto de Atacama (Chile).



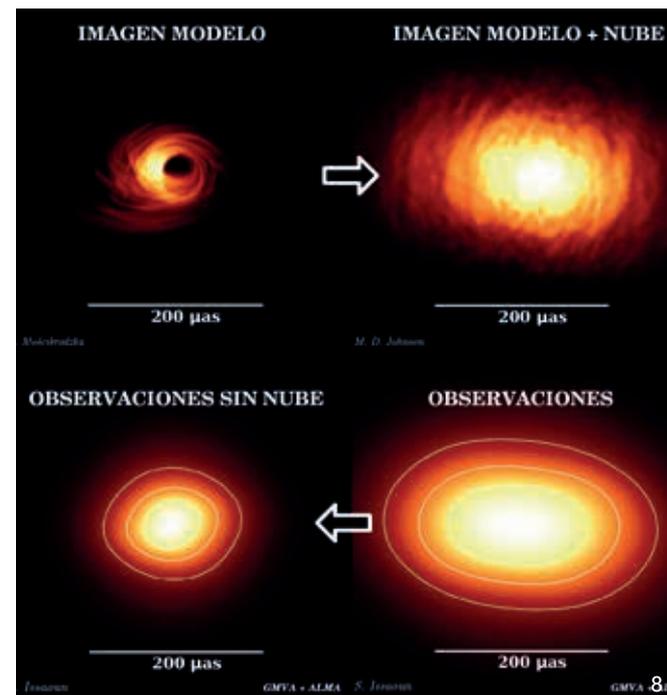
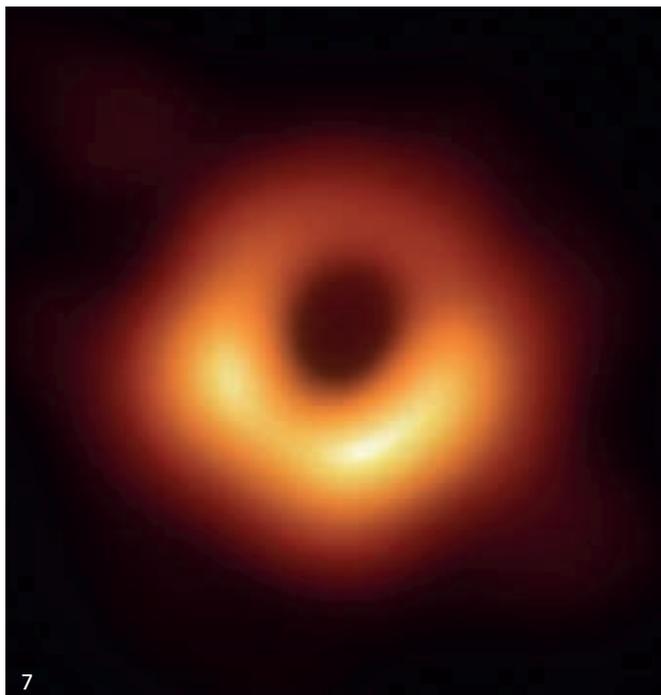
Los trabajos desarrollados en el OAN se centran en el estudio del gas interestelar en nuestra galaxia y en galaxias cercanas. También se estudian los efectos en el medio interestelar de los núcleos de galaxia y la evolución de la formación estelar durante la historia del Universo. El estudio de la química que impera en el espacio entre las estrellas de nuestra Vía Láctea constituye una disciplina de las más modernas y candentes de la astrofísica actual y entre nuestros astrónomos se encuentran algunos de los mayores expertos a nivel internacional en ese campo de investigación. También el estudio de las fases finales de la evolución



estelar es uno de los de mayor tradición en nuestra institución por ser uno de los más productivos.

Los estudios que se vienen realizando en el OAN están ofreciendo una nueva visión del medio interestelar tanto en la Vía Láctea como en galaxia. El uso de instrumentos con gran resolución angular (como el ALMA) ha permitido a nuestros astrónomos caracterizar con gran detalle la cinemática, las condiciones físicas y la composición del medio interestelar en numerosas galaxias. En particular, han podido estudiar la formación de estrellas en esas galaxias y la alimentación de los agujeros negros supermasivos del centro de las galaxias, responsables últimos de la actividad nuclear. Todos los complejos mecanismos, que son los que determinarán la muerte de nuestro Sol, son objeto de estudio en el OAN.

El Instituto Geográfico Nacional es la entidad española asociada a la EVN, la Red Europea de Interferometría de Muy Larga Base



5- Imágenes de la Nebulosa de la Calabaza obtenidas con el Telescopio Espacial Hubble y con ALMA.

6- La galaxia espiral NGC628 observada con ALMA.

7- Primera imagen de un agujero negro obtenida mediante VLBI a 230 GHz de frecuencia.

8- Imagen del agujero negro en el centro de nuestra galaxia.





(VLBI), que reúne radiotelescopios de 14 institutos europeos, incluyendo participación española, más otros similares de China, Sudáfrica, Rusia y de otros países asociados, como EE.UU. o Australia. Además, es miembro fundador del JIVE (Instituto Conjunto para el VLBI en Europa) y contribuye a la coordinación del supercomputador de la red. El radiotelescopio de 40 metros del Observatorio de Yebes es pieza fundamental en esa red.

Siempre a la vanguardia de la innovación, el IGN ha participado en el proyecto internacional «Telescopio Horizonte de Sucesos» que captó la primera imagen de un agujero negro utilizando el radiotelescopio de 30 metros de IRAM en Sierra Nevada y la técnica del VLBI.



APLICACIONES ESPACIALES, EL OBSERVATORIO DE YEBES

El Observatorio de Yebes comenzó su andadura en la década de 1970 en el término municipal de Yebes, un pueblo alcarreño de la provincia de Guadalajara. Allí se forma en los 70 el primer grupo científico-tecnológico de radioastronomía en España. Esa nueva rama de la astronomía, relativamente joven en el panorama astronómico internacional, rejuveneció y ofreció nuevas posibilidades a la astronomía del Instituto Geográfico Nacional. En 1974 termina la construcción del primer radiotelescopio español, de 14 metros de diámetro, integrado dentro de un radomo (domo protector). Hoy en día, el Observatorio incluye un radiotelescopio de 40 metros, otro de 13,2 metros, un pabellón para la medida de la gravedad y laboratorios para el desarrollo de instrumentación radioastronómica.

Durante los últimos 40 años, el Observatorio de Yebes ha adquirido una gran experiencia en el diseño y construcción de receptores criogénicos de radioastronomía. Los dos radiotelescopios actualmente activos del Observatorio de Yebes están equipados con receptores ultrasensibles fabricados y diseñados por personal propio en las instalaciones del Observatorio. Dada la altísima calidad de los receptores, en los últimos 10 años se han fabricado receptores criogénicos para observatorios en Argentina, Alemania, Japón, Noruega, Finlandia y Tailandia. También todo el sistema de control y monitorización de los telescopios ha sido diseñado y realizado por personal del Observatorio. El software correspondiente se ha transferido a otros radiotelescopios extranjeros y se ha prestado ayuda y experiencia en dichos lugares. Toda esta experiencia y calidad en el desarrollo tecnológico y en la operación de radiotelescopios ha sido premiada por el Servicio Internacional de VLBI, IVS, nombrando, en el año 2016, al Observatorio de Yebes, Centro de Desarrollos Tecnológicos de VLBI y convirtiéndolo por tanto en una referencia internacional en dicho campo.



9- La Red Europea de VLBI, EVN.

10, 11, 12- Montaje del radiotelescopio de 40 metros del Observatorio de Yebes.





Los amplificadores criogénicos de bajo ruido son cruciales para la recepción de las ondas radio del espacio exterior y para la detección de las señales extraordinariamente débiles de los objetos celestes bajo estudio. En el Observatorio de Yebes se han fabricado más de 1000 amplificadores criogénicos a lo largo de estos años. Muchos de ellos se encuentran instalados en numerosos radiotelescopios de renombre, entre los que destacan los de IRAM en Francia y España, y el interferómetro de ALMA en Chile, así como los equipos en satélites espaciales como el Herschel.

La observación de las variaciones en la forma, campo gravitatorio y rotación de la Tierra nos ofrecen la base para la realización de los sistemas de referencia necesarios para asignar coordenadas muy precisas a puntos y objetos en el espacio, permitiéndonos estudiar fenómenos como el intercambio de masas en la Tierra e inferir conclusiones sobre efectos globales como el cambio climático. Para ello se emplea la combinación de técnicas observacionales terrestres, como la gravimetría, y otras basadas en el espacio exterior, las técnicas de geodesia espacial. El proyecto GGOS (*Global Geodetic Observing System*) de la Asociación Internacional de Geodesia (IAG) es el encargado de proveer la infraestructura necesaria que consiste en el despliegue de estaciones geodésicas que incluyen varias de esas técnicas. El IGN mediante el Observatorio de Yebes pertenece a GGOS. En el futuro, y con la incorporación de un SLR (*Satellite Laser Ranging*), el Observatorio de Yebes se transformará en una estación geodésica fundamental que agrupará diversas técnicas para la determinación de esos sistemas de referencia.

A comienzos del año 2019 se publicaron dos artículos científicos muy relevantes en revistas especializadas de astronomía, fruto de observaciones en las que participó el radiotelescopio de 40 metros del Observatorio de Yebes. El primero describía las observaciones más nítidas obtenidas hasta la fecha de SgrA* el agujero negro que habita en el centro de nuestra galaxia. El segundo mostraba la primera detección radio de un

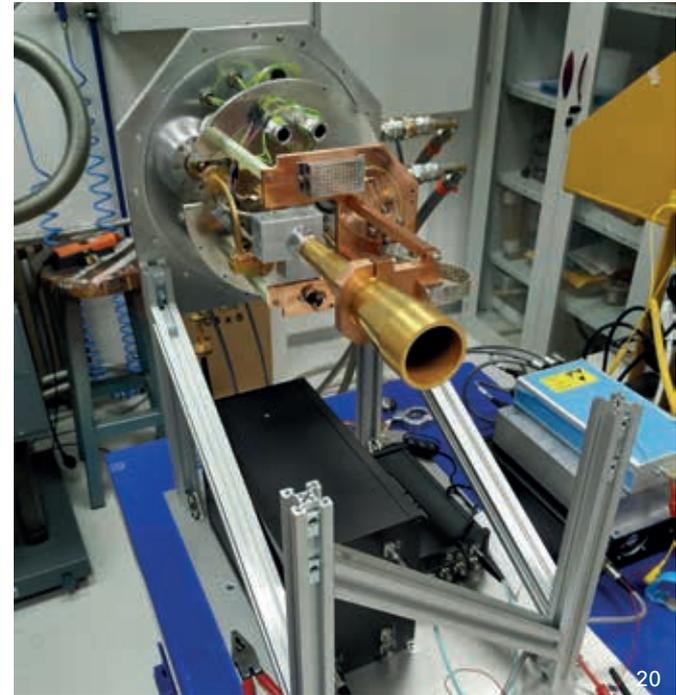
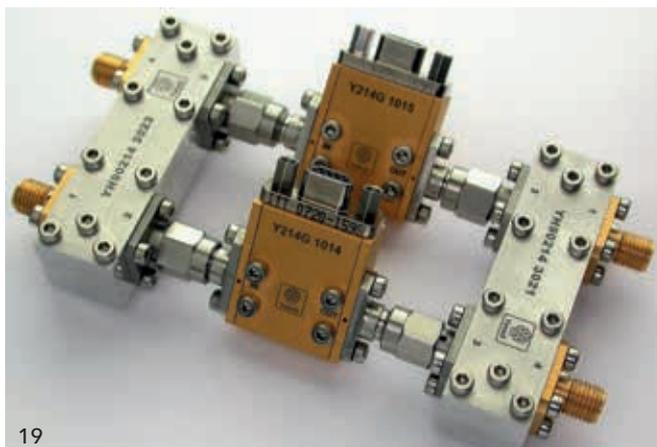
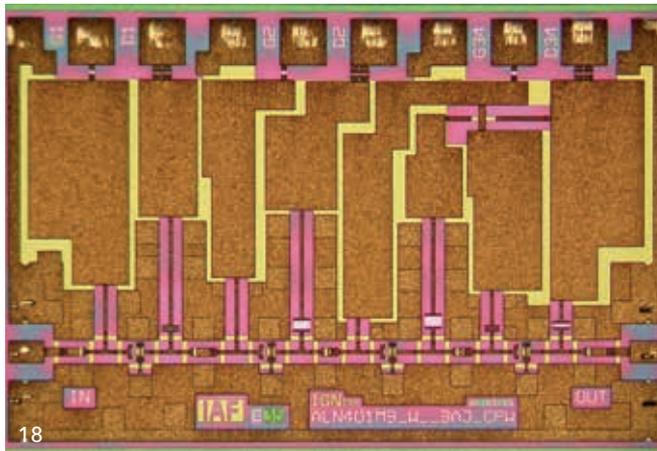
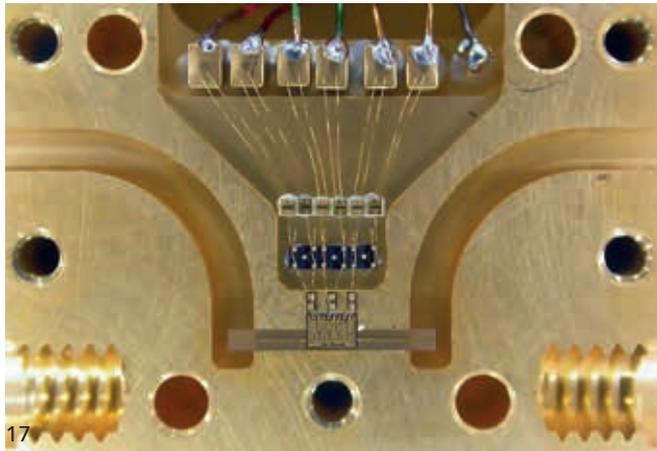
13- Telescopio Calar Alto.

14- Observatorio de Yebes. Radiotelescopio de 40 metros.

15- Observatorio de Yebes.

16- Observatorio de Yebes.





evento de ondas gravitacionales tras la fusión de dos estrellas de neutrones. Ambas observaciones se realizaron con la ya mencionada técnica Interferometría de Muy Larga Base (VLBI). En el primer caso, el radiotelescopio de 40 metros participaba en la red Global de VLBI Milimétrico (GMVA). En el segundo caso, se participaba en la Red Europea de VLBI (EVN), a su vez incluida en una red mundial de observación. Ambas observaciones ponen de manifiesto la calidad y fiabilidad del radiotelescopio de 40 metros, uno de los mejores de la red europea y de la red GMVA.

Uno de los últimos proyectos acometidos por el Observatorio ha sido el de la creación de una red de radiotelescopios en Azores (Portugal) y España, denominada RAEGE, Red Atlántica de Estaciones Geodinámicas y Espaciales. Esta red,



que se integrará en la red global de VLBI geodésico, VGOS, permitirá el estudio de movimientos relativos entre las islas y el continente europeo en el Atlántico que baña las costas de España y Portugal. Y sobre todo, contribuirá a la monitorización de los efectos del cambio global en nuestro planeta.



17- Amplificador criogénico en la banda W (100 GHz).

18- Chip del amplificador en la banda W (100 GHz).

19- Amplificador balanceado de banda ancha 2-14 GHz.

20- Receptor criogénico milimétrico para radioastronomía.

21- Red Atlántica de Estaciones Geodinámicas y Espaciales, RAEGE.

• ASTRONOMÍA • ASTRONOMÍA

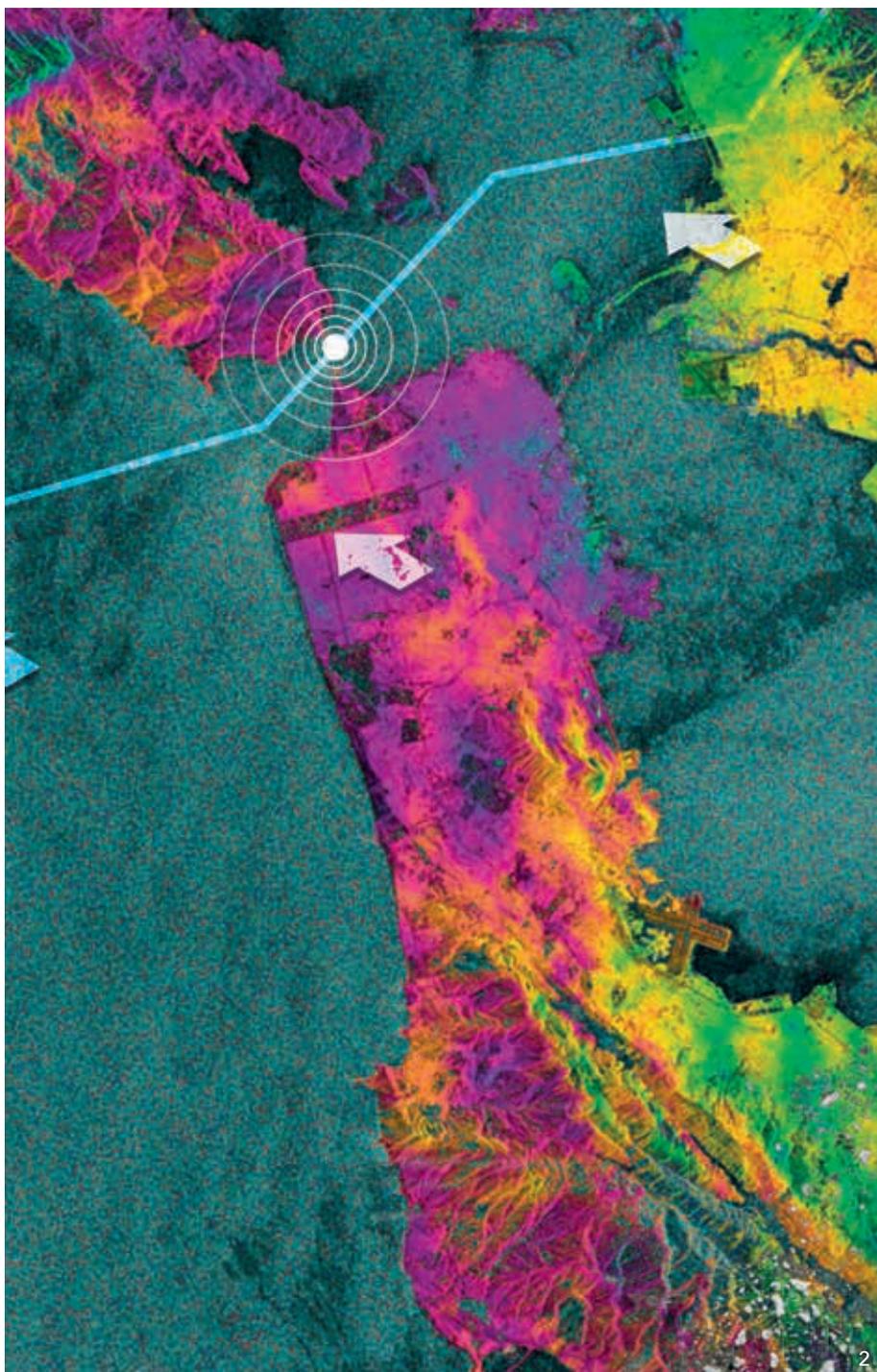




02 SISMOLOGÍA



1
8
7
0



En el año 1904, coincidiendo con la integración en el Instituto Geográfico y Estadístico del Observatorio Astronómico y Meteorológico, se le encarga al ingeniero geógrafo Eduardo Mier la creación de un Servicio Sismológico. Mier presenta un plan para establecer una red de observatorios formada por una estación de primer orden (Toledo) y otras cinco estaciones secundarias, de las que tres de ellas estarían ubicadas en la España mediterránea y otras dos en el norte peninsular. En 1909 se inicia el proyecto con la instalación de los primeros equipos en Toledo. Años más tarde, en 1979, se establece una red sísmica nacional de sensores de velocidad, diseñada con instrumentación homogénea, señal de tiempo uniforme y conexión en tiempo real. También por entonces se instalan los primeros acelerógrafos, que registran el primer acelerograma en España en 1984, con un sismo de magnitud 5,0 con epicentro en la provincia de Granada. Desde entonces, la evolución de la instrumentación ha sido constante.

En la actualidad, la red sísmica digital cubre la totalidad del territorio nacional y zonas adyacentes, con 147 estaciones con transmisión en tiempo real, que registran cerca de 10000 eventos al año, con una media de cinco de ellos sentidos por la población al mes. La magnitud media de los sismos no ha variado en muchos años y la gran cantidad de registros se debe al número y calidad de la instrumentación. La población dispone de información automática de los eventos en menos de dos minutos de la hora origen y accede a ella a través de la página web www.ign.es y de una aplicación para móviles llamada «IGN Sismología», en la que el usuario intercambia información con el centro de información sísmica. Los mensajes de alerta sísmica se envían además a confederaciones hidrográficas, al-



1- Daños en el campanario de la Iglesia de San Francisco en Lorca producidos por el terremoto del 11 de mayo de 2011.

2- Diseño libre con imagen de satélite marcando epicentro de un maremoto.

3- Diputación provincial de Toledo, sala de sismología en 1909.

4- Terremoto de 1884, plaza de Arenas del Rey, Granada.

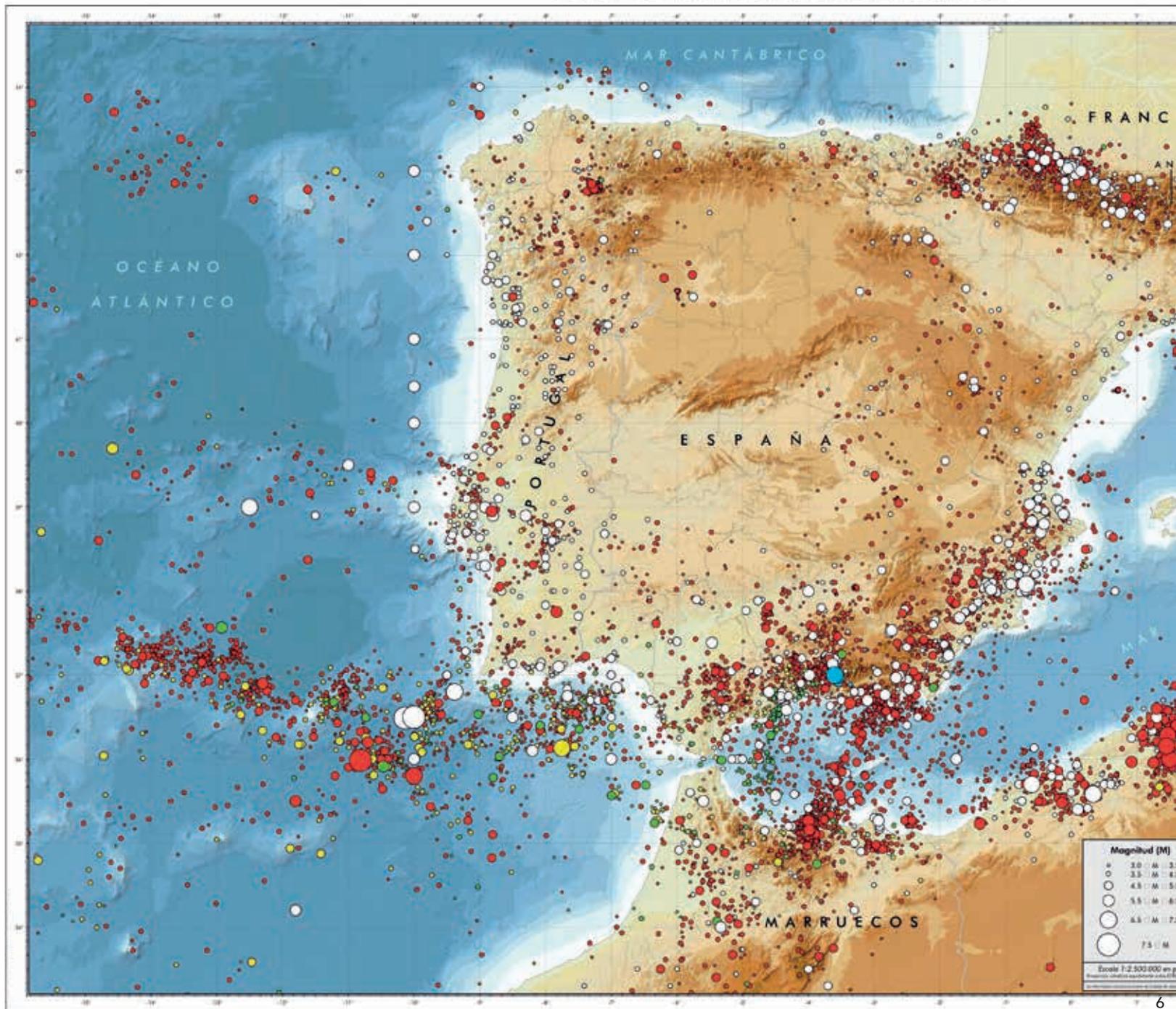
5- Sismógrafo Agamenonne.



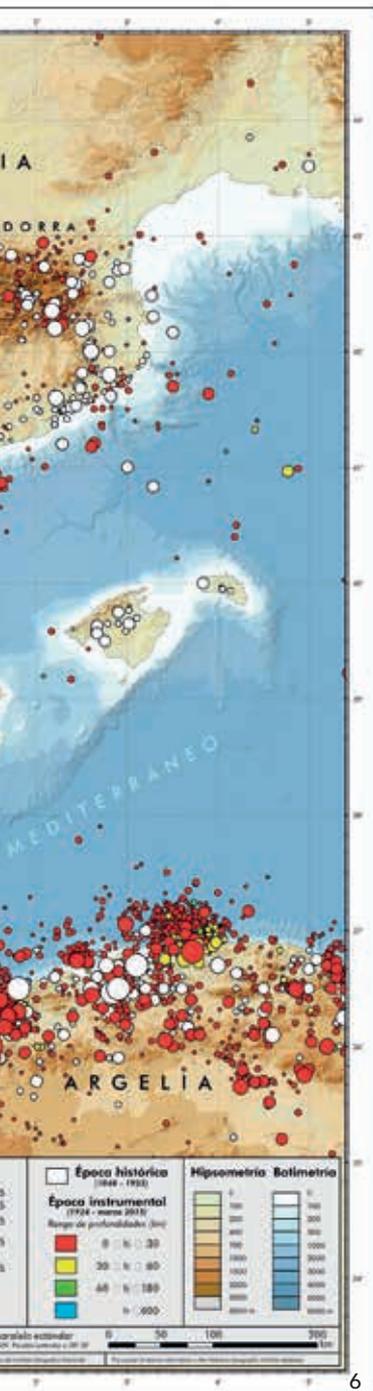


SISMICIDAD DE LA PENÍNSULA IBÉRICA Y ZONAS PRÓXIMAS

SEISMICITY OF THE IBERIAN PENINSULA AND NEIGHBORING ZONES



MAS



6

macenamientos subterráneos de gas, de residuos radioactivos, entidades de protección civil, Unidad Militar de Emergencias, etc. La red sísmica se complementa con datos en tiempo real que se reciben de países limítrofes, comunidades autónomas y empresas particulares que disponen de instrumentación sísmica. El último terremoto con víctimas registrado por la red sucedió en Lorca (Murcia) en 2011 y tuvo una magnitud de 5,1.

A principios de los años 80 del pasado siglo, el IGN tuvo conocimiento de la existencia de un centro de registro sísmico de los Estados Unidos en Sonseca (Toledo), establecido en 1956, cuyo fin era detectar las pruebas nucleares que realizaba la antigua Unión Soviética. Esa estación formaba parte de una red de estaciones sísmicas diseñada a nivel mundial con el propósito de registrar y analizar señales sísmicas que pudieran provenir tanto de terremotos como de fuentes no naturales, y así realizar una vigilancia y localización de la ocurrencia de explosiones nucleares. El establecimiento en Sonseca fue posible gracias a un acuerdo clasificado entre el Gobierno de España y el de los Estados Unidos, cuyo uso ha sido prácticamente desconocido en medios científicos de nuestro país hasta comienzo de los años 90. Sonseca, por su situación geográfica, es una de las estaciones más interesantes de Europa, así como por su resolución en zonas conocidas de realización pasada o presente de pruebas



7



8

6- Mapa de sismicidad de la Península Ibérica y zonas próximas.

7- Sala de control del Centro Sismológico de Sonseca.

8- Sensor sísmico para la vigilancia de ensayos nucleares.



Qué hacer en caso de tsunami

Tenga identificadas las zonas de evacuación accesibles en 15 minutos a pie
¡Las carreteras y puentes pueden estar dañados!



Diríjase a lo más elevado y tierra adentro posible



Aléjese de ríos y estuarios
¡El mar puede adentrarse por ellos!



Si es arrastrado
agárrese a algo que flote



Si está en una embarcación, navegue
mar adentro hasta que la profundidad
sea superior a 100 metros



Suba por encima de una 3ª planta
o azotea de una construcción sólida
Como último recurso
súbase a un árbol



Si el terremoto ha afectado a
la zona, tenga precaución con
los cables y objetos que
puedan caer

Qué hacer en caso de tsunami

¿Cuándo evacuar?

Un tsunami se puede producir por un terremoto lejano que no se perciba



Cuando esté cerca de la costa
y sienta un terremoto
fuerte o prolongado



Cuando observe una retirada
rápida y evidente del mar
¡El agua volverá bruscamente!
Cuando oiga un rugido similar
al de un tren



Cuando haya una alerta o
comunicado oficial



No espere a verlo o a surfear
¡Es imposible escapar!

¿Cuándo regresar?



Cuando lo dispongan las autoridades
¡Un tsunami es una serie de olas que pueden durar horas!
¡La ola mayor puede ser la siguiente!

No son como las olas habituales; se parecen más
a la inundación de un río o a una montaña de agua con escombros

nucleares. En la actualidad es una estación primaria de la Organización de Naciones Unidas, que controla a nivel mundial las pruebas nucleares.

En los últimos años se ha cubierto una necesidad existente en España en materia de reducción de desastres naturales. Se ha establecido una Red Nacional de Alerta de Tsunamis para las costas españolas, gestionada por el Instituto Geográfico Nacional. Basándose en sus propias competencias, la Red Sísmica Nacional, mediante el aprovechamiento de su infraestructura, ha puesto en marcha dicha red de alerta. Con ello se completa la participación de España en el «Grupo Intergubernamental de Coordinación del Sistema de Alerta temprana y mitigación de tsunamis en el Atlántico nororiental, el Mediterráneo y mares adyacentes» de las Naciones Unidas.

El actual procedimiento se centra en los tsunamis causados por terremotos. La comunicación de la alerta a la Dirección General de Protección Civil y Emergencias se realiza por medio de una serie de mensajes en los que se va ampliando y precisando la información, hasta terminar con la cancelación



de la alerta. Dado el poco tiempo de que se dispone, se envía el primer mensaje de alerta de tsunami a Protección Civil, antes de que hayan transcurrido 4 minutos tras el terremoto que lo pudiera haber desencadenado.

Un aspecto de gran importancia que ha experimentado transformaciones importantes a lo largo de nuestra historia institucional ha sido el de las Normas de Construcción Sismorresistentes. Tras un terremoto en 1880 en las islas Filipinas, el 21 de agosto, la *Gaceta de Manila* (equivalente a la antigua *Gaceta de Madrid* y al actual *BOE*) dicta «Reglas más principales a que deberán sujetarse los edificios públicos y particulares que se construyan o reparen en las islas Filipinas».

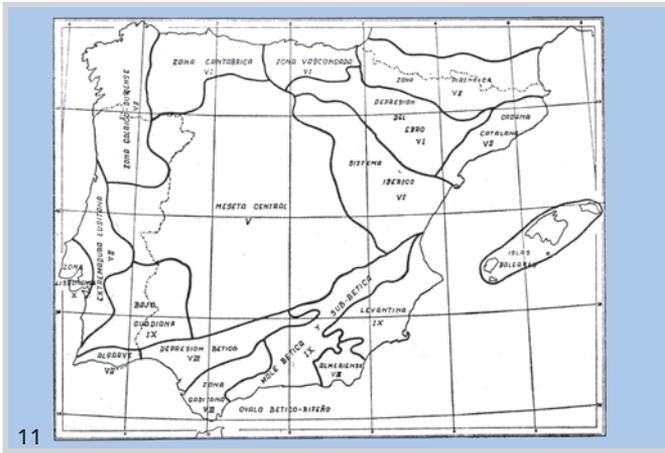
Unos años después, en 1884, tras el terremoto de Andalucía de magnitud estimada 6,5, se nombra un comisario regio para la reconstrucción de los pueblos de Arenas del Rey, Albuñuelas, Alhama de Granada, Güevéjar, Periana y Zafarraya. Para los 2013 emplazamientos de las nuevas casas se debían considerar una serie de condiciones como la sencillez y simetría estructural de las nuevas viviendas, o la estabilidad y pendiente máxima del terreno. Formalmente, el primer impulso que se dio en el siglo XX al conocimiento de la ingeniería sísmica en España y por tanto, a la redacción de una normativa sismorresistente, corrió a cargo del ingeniero geógrafo Félix Gómez Guillamón, del entonces Instituto Geográfico y Catastral, que redactó en 1957 el trabajo titulado «Sobre construcción antisísmica».

Los catálogos sísmicos del IGN han sido básicos en todos los estudios de sismicidad y de peligrosidad sísmica en España y, aunque con diferente tipo de información y en constante revisión, hay que destacar en este repaso histórico dos de ellos: El primero es del ingeniero geógrafo José Galbis, con un primer tomo editado e impreso por el IGN en 1932, con textos descriptivos y lecturas de registros sísmicos que comprenden información hasta 1928. Un segundo volumen, editado en 1940, actualiza y amplía la información hasta 1933. El segundo de los catálogos que debemos destacar es el de los ingenieros J. Mezcuca y J. M. Mar-

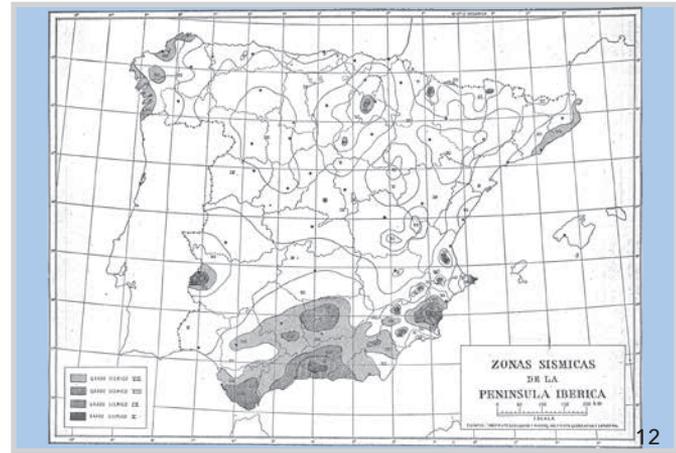
9- Publicación sobre qué hacer en caso de tsunami.

10- Simulación de propagación de olas por un tsunami originado por un sismo de magnitud 7,0 en la costa de Argelia.





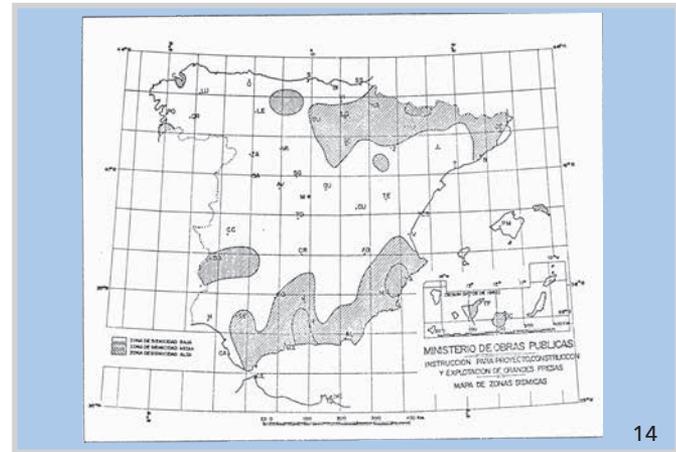
11



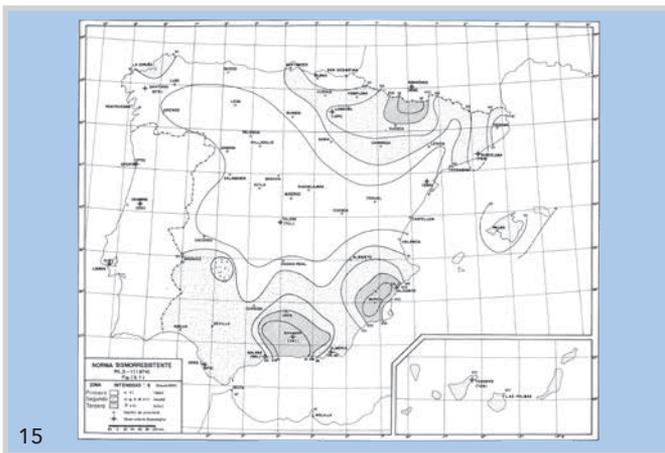
12



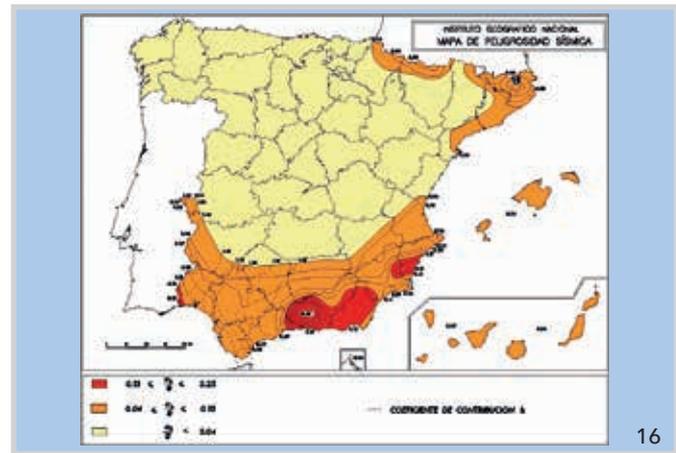
13



14

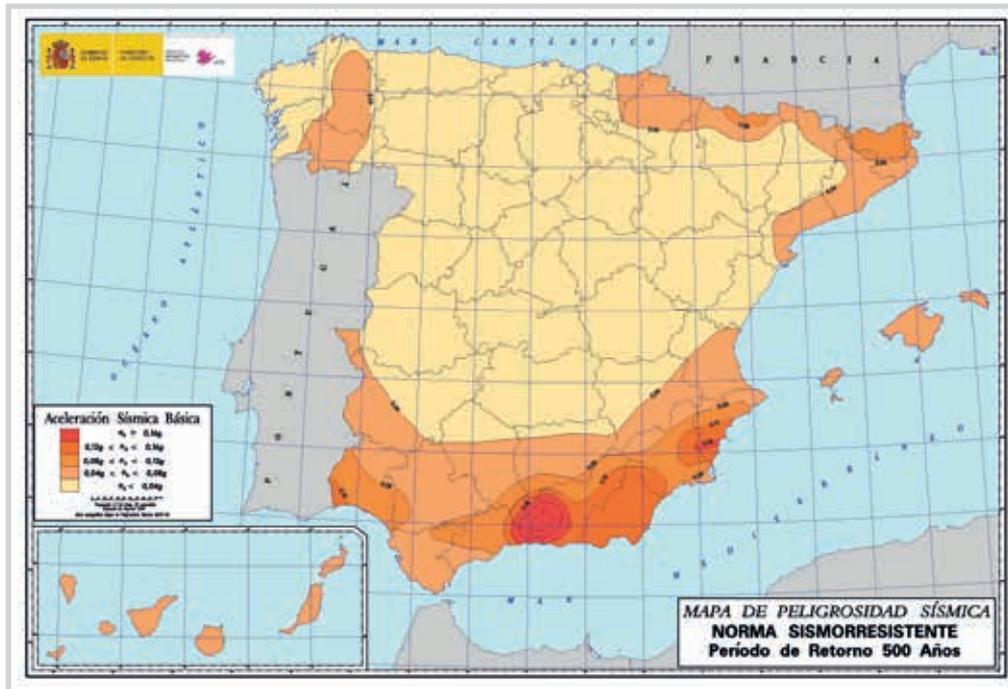


15

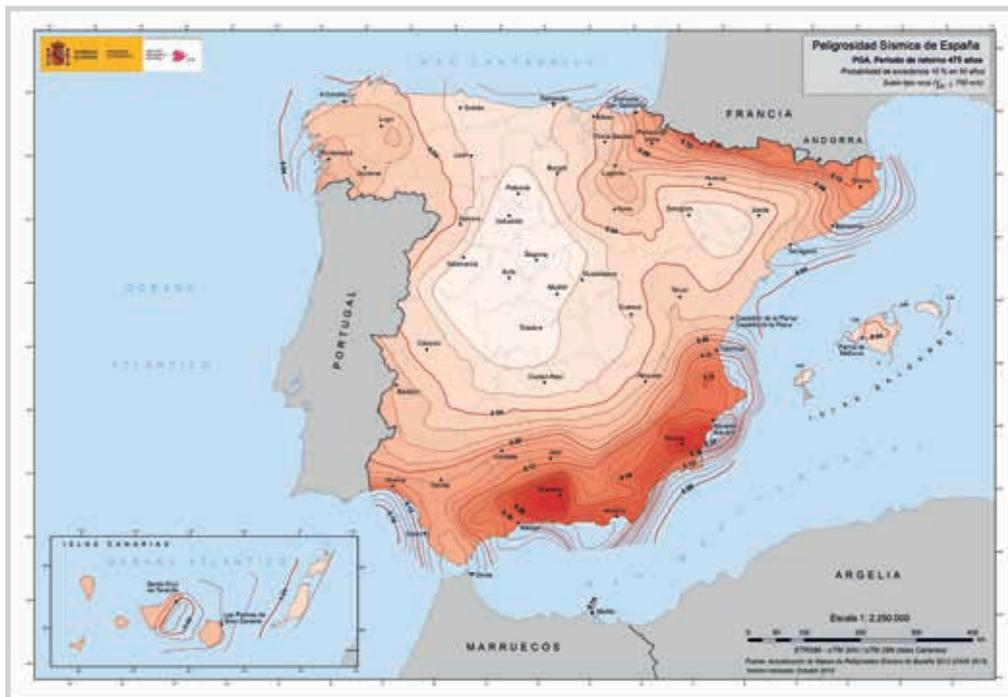


16





17



18

Evolución de los mapas de peligrosidad.

11- Mapa de 1957.

12- Mapa de 1962.

13- Mapa de 1962.

14- Mapa de 1967.

15- Mapa de 1968 - 74.

16- Mapa de 1994.

17- Mapa de 2002-07.

18- Mapa de 2013.





tínez Solares, publicado en 1983, con datos paramétricos hasta 1980 y que tiene la particularidad de incluir también datos del norte de África hasta Túnez. Este último catálogo ha sido durante muchísimos años clave en cualquier estudio de peligrosidad sísmica de España y del área Ibero-Magrebí.



Tu mundo, nuestra referencia

El IGN ha ido realizando otros catálogos (el último finalizado en 2012) que han ido sirviendo como mapas de apoyo a las directrices de Protección Civil sobre el riesgo sísmico y, principalmente, como mapas básicos de aplicación de las diferentes normas sismorresistentes.

Como sede de la Comisión Permanente de Normas Sismorresistentes, el IGN ha sido siempre el hilo conductor de esa normativa en España.

The image shows a simulated earthquake alert from the Instituto Geográfico Nacional (IGN) of Spain. The header includes the logos of the Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana and the Subsecretaría de Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. The main title is "SIMULACRO CANARIAS 2020 SIMULACRO". The event details are: "EVENTO: es2020zzzzz" and "Madrid 2020-03-21 05:02:52". A message states: "El INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL informa que se ha producido un terremoto con estos datos epicentrales:". The epicenter data is: "HORA LOCAL*: 2020-03-21 05:00:00", "Hora UTC: 2020-03-21 05:00:00", "Latitud: 28.18 grados norte", "Longitud: 15.61 grados este", "Profundidad: 10 km", "Magnitud M: 5.1", and "Zona epicentral: NE GÁLDAR IGC". A map of the Canary Islands shows the epicenter location. At the bottom, there are contact details for the IGN and a small note about the simulation. The number "21" is visible in the bottom right corner of the screenshot.

19-
Reconstrucción
de Almoradí
después del
sismo de
Torrevieja
(Alicante) de
1829.

20- Qué hace
en caso de
terremoto.

21- Aviso de
terremoto para
un simulacro.

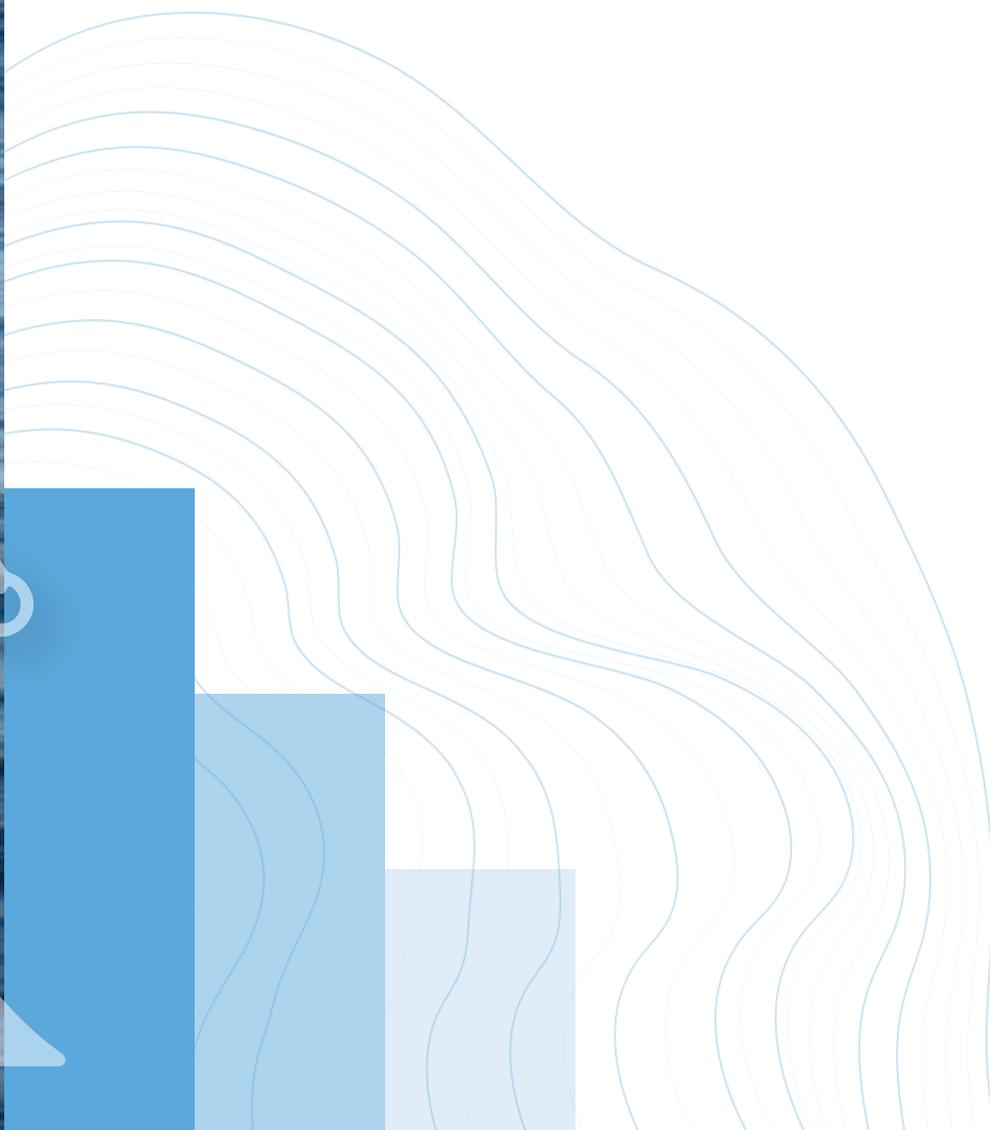
• SISMOLOGÍA •





03

VOLCANOLOGÍA



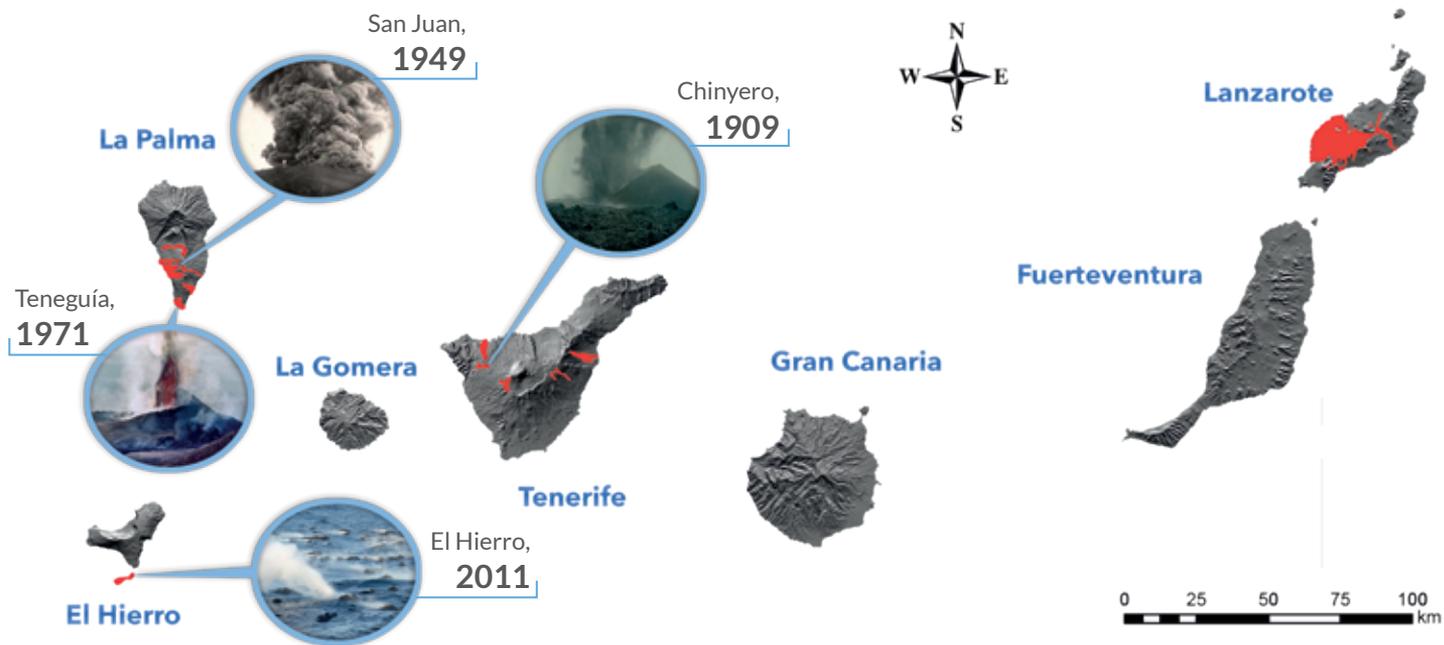
1
8
7
0



2



En España existen varias áreas volcánicas, como son las Islas Canarias, la comarca de La Garrotxa (Girona), el Cabo de Gata (Almería), Cofrentes (Valencia), las Islas Columbretes (Castellón) y el Campo de Calatrava (Ciudad Real). Entre ellas, solamente en La Garrotxa y Canarias han tenido lugar erupciones durante los últimos 10 000 años, y únicamente en el archipiélago canario ha habido erupciones históricas (de las que hay registro o documentación de algún tipo). Se contabilizan 13 erupciones históricas, las últimas 4 (desde 1900) ocurridas en las islas de Tenerife (Chinye-



1- Emisión de material piroclástico durante la erupción submarina de EL Hierro (2011-2012).

2- Erupción del volcán Teneguía, ocurrida en la isla de La Palma en 1971.

3- Erupciones históricas en Canarias (en rojo se señala la extensión de los depósitos). Se detallan las últimas cuatro ocurridas desde 1990.





4



5



6



7

4- Observación con gravímetro.

5- Estación sísmica.

6- Estación geomagnética.

7- Midiendo gases volcánicos.

8- Estación GNSS.



ro, 1909), La Palma (San Juan, 1949; Teneguía, 1971) y El Hierro (Tagoro, 2011). A pesar de la baja frecuencia de la actividad eruptiva en Canarias, el riesgo potencial asociado a las erupciones es alto, debido a diversos factores: su gran valor medioambiental, el tipo de su economía y su elevada densidad de población (dos millones de personas residen en alguna de sus ocho islas mayores o las visitan como turistas). Además, hay que señalar que algunos de los volcanes canarios pueden producir erupciones explosivas.

Desde junio de 2004 (Real Decreto 1476/2004), el IGN se responsabiliza de la Vigilancia y Alerta Volcánica en todo el territorio nacional. Se diseña y estructura una Unidad de Vigilancia Volcánica con personal especializado en las diferentes técnicas: geodesia, geofísica, geoquímica, geología e instrumentación, y desde julio de 2010 comienza a participar en el Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por Riesgo Volcánico en la Comunidad Autónoma de Canarias (PEVOLCA). En la actualidad, el IGN cuenta con un grupo de profesionales altamente cualificados y con instrumentación y técnicas punteras en todas las tareas implicadas en la vigilancia. Esta Unidad de Vigilancia Volcánica depende del Observatorio Geofísico Central, que cuenta con sedes en Canarias, en las dependencias del Centro Geofísico de Canarias y en la península, en las dependencias del Real Observatorio de Madrid.

Para realizar esas tareas, se han instalado más de 120 estaciones en todas las islas del archipiélago y se ha desarrollado un completo sistema de vigilancia multidisciplinar. A partir de los datos adquiridos, se puede estudiar y analizar la actividad volcánica, caracterizarla y realizar tanto pronósticos como escenarios de su posible evolución.

Así se obtienen mapas de distribución de la sismicidad en tiempo real, de la deformación del terreno a partir de



datos obtenidos a través de técnicas GNSS (diaria y subdiarias), InSAR e inclinometría. Asimismo, se obtienen valores de las propiedades físico-químicas, las concentraciones, tasas de emisión y composición de los principales gases asociados a la actividad volcánica. Además, se realizan estudios petrológicos y geocronológicos que permiten estudiar la actividad reciente y la evolución del volcanismo insular.

Esta Unidad asesora a las autoridades de Protección Civil, además de informar a la población a través de la página web y las redes sociales.

La última erupción en España tuvo lugar en la isla de El Hierro, en 2011-2012. Su inicio estuvo precedido por tres meses de intensa sismicidad (más de 10 000 terremotos localizados) y por deformaciones del terreno de casi 6 cm. El 10 de octubre de 2011, sobre las 04:15 h (UTC) se detectó el inicio de una señal creciente de tremor volcánico en las estaciones sísmicas, lo que marcó el inicio de una erupción submarina al sur de la isla, a unos 2,5 km de distancia de la costa. Esa erupción submarina duró más de cuatro meses y formó un nuevo volcán en el mar de Las Calmas, frente al pueblo costero de La Restinga. El nuevo volcán se denomina Tagoro.



10





11

9 y 11-
Erupción
submarina, El
Hierro 2011.

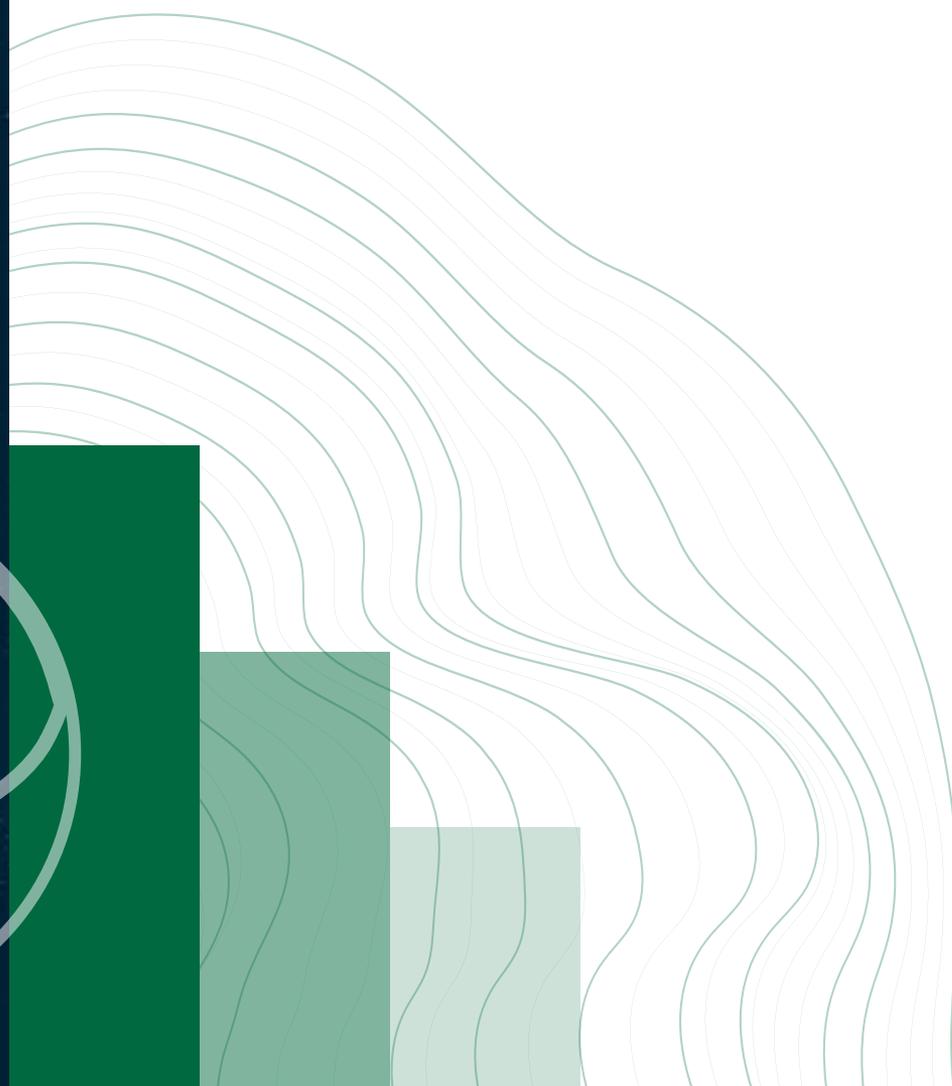
10- Imagen
de la erupción
submarina, con
la población de
La Restinga al
fondo.

• VOLCANOLOGÍA •





04 GEOFÍSICA



1
8
7
0



GEOMAGNETISMO

Desde la creación del IGN hace 150 años, se ha sido consciente de la necesidad de estudiar el geomagnetismo, ciencia en auge a la sazón debido a la aparición de los primeros instrumentos de registro del campo geomagnético terrestre. Ese campo está generado en el interior de la Tierra y la rodea por completo, formando la Magnetosfera. A principios del siglo XX, nace el Servicio de Geomagnetismo como una unidad encargada de obtener un primer Mapa Magnético de España. Tras más de siete años de trabajo de campo y algunos más de procesamiento, el mapa vería la luz finalmente en 1924. Constaba de tres hojas: una de declinaciones, otra de inclinaciones y otra de intensidades horizontales. Como base para reducir el levantamiento magnético realizado, se utilizó el Observatorio del Ebro, perteneciente a la Compañía de Jesús, que si bien tenía una posición muy excéntrica en la península Ibérica, era un Observatorio de primer orden en el ámbito del estudio del geomagnetismo.

El IGN estableció nuevos observatorios geomagnéticos, equipados con la instrumentación magnética más moderna, en Almería, Logroño, Moca (isla de Fernando Poo), en Tenerife y en Toledo. Con el paso del tiempo, esos observatorios se vieron perturbados por factores externos que afectaban a la calidad de sus registros, por lo que fueron dejando de estar operativos. En la actualidad, son dos los observatorios geomagnéticos del IGN: el observatorio geofísico de San Pablo de los Montes (Toledo) y el observatorio geomagnético de Güímar (Tenerife). Ambos están equipados con instrumentación digital moderna para la monitorización del campo magnético terrestre y, desde el año 1997, están integrados en la Red Mundial de Observatorios Geomagnéticos (INTERMAGNET) y cumplen los requisitos definidos en cuanto a calidad de la instrumenta-



1- Ilustración del campo magnético externo terrestre, mostrando la Magnetosfera.

2- Mapa Magnético de España de 1924.

3- Observatorio de San Pablo de los Montes.

4- Observatorio de Güímar.



ción, calidad de los datos, operatividad del observatorio y envío de información.

Además de observatorios geomagnéticos, el IGN observa y mantiene una Red de Estaciones de Repetición que permiten densificar la red de observación y son necesarias para la confección de la cartografía geomagnética. Esa red está formada por 42 estaciones, 39 en la península y 3 en Baleares, donde se miden las componentes geomagnéticas cada 2 o 3 años para poder determinar la variación secular, es decir, la variación media anual de las componentes del campo magnético terrestre. Esa variación depende del tiempo y del lugar, y conocer su valor es necesario para mantener vigente un mapa magnético.

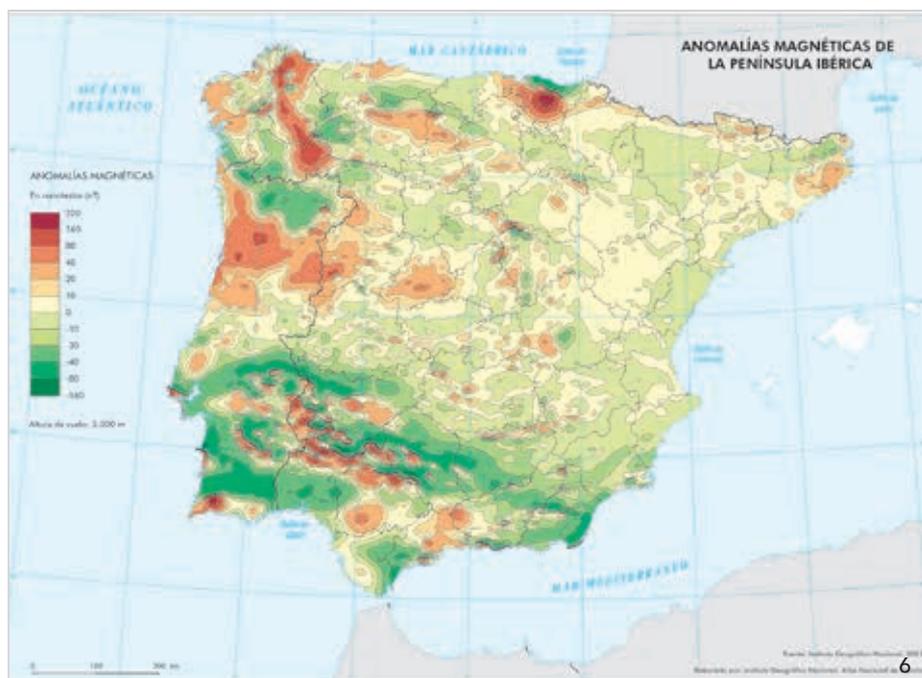


Con las observaciones realizadas por el Servicio de Geomagnetismo, se determina además el valor de la declinación magnética en todo el territorio nacional. Ese valor es muy útil para gran cantidad de aplicaciones, y en particular es necesario para poder orientar un mapa topográfico mediante brújula. Por este motivo, toda la cartografía que publica el IGN incluye el valor de la declinación para el centro de la hoja.



Y dentro de las aplicaciones de vigilancia y alerta volcánicas, el IGN mantiene una red de magnetómetros que registran las variaciones del campo magnético de manera continua. Actualmente existen estaciones geomagnéticas en las islas de El Hierro y Tenerife. Además, en el archipiélago canario se encuentra el Observatorio Geomagnético de Güímar.

El IGN ha seguido actualizando el Mapa Magnético de España, con nuevas ediciones para las épocas 1939.5 y 1960.0. Para 1975.0 se publicaron los mapas de todas las componentes magnéticas y desde entonces, el mapa de Declinación Magnética se actualiza cada 5 años. Recientemente, se ha publicado el Mapa Geomagnético de España para la época 2015.0, partiendo de las observaciones de campo reducidas para 1995.0 y con un modelo obtenido a partir de las observaciones anuales realizadas en la Red de Estaciones de Repetición del IGN. El estudio de las anomalías del campo magnético interno cortical (campo anómalo), generado por las rocas magnéticas de la corteza, permite conocer la parte más superficial



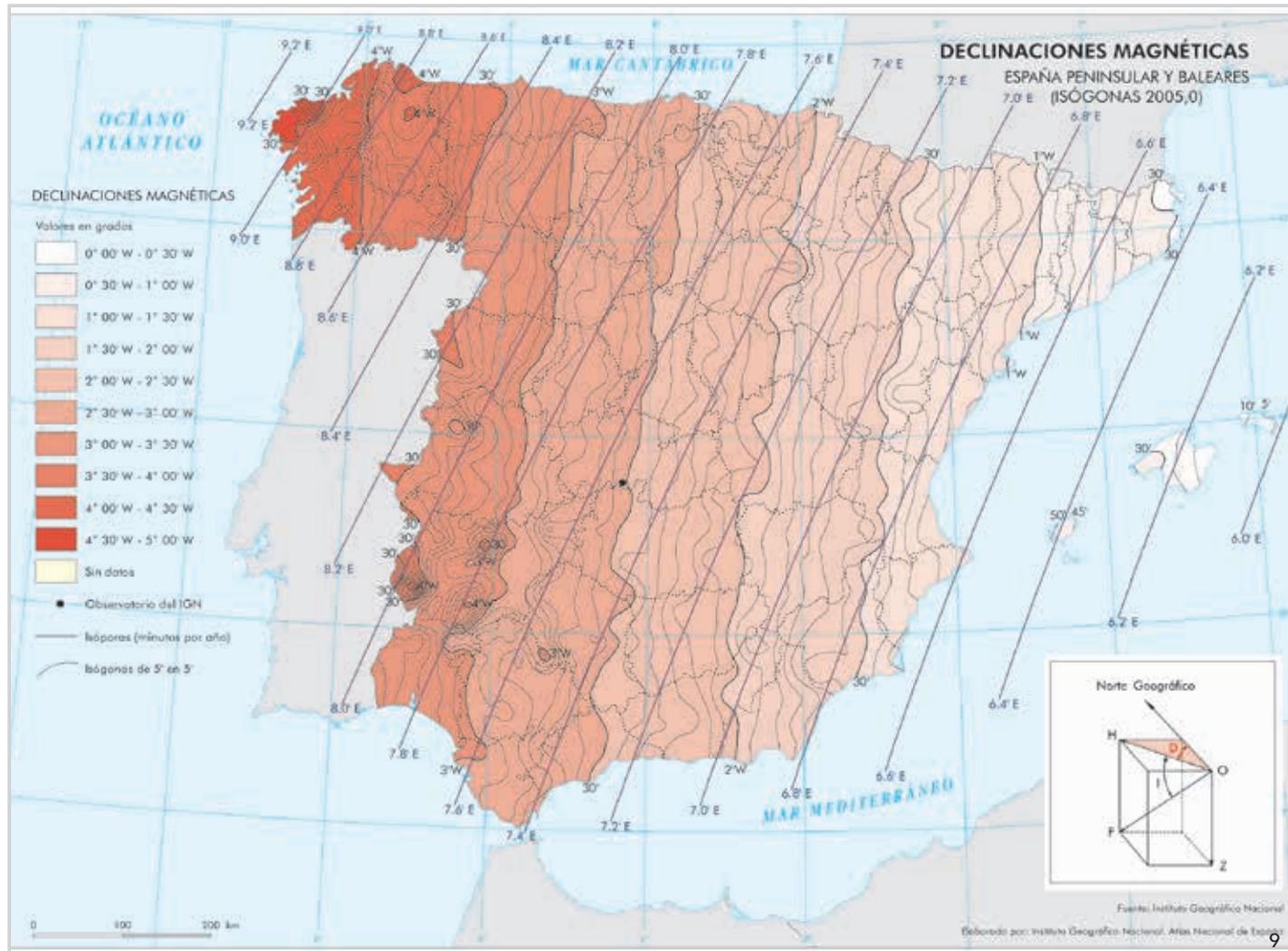
5- Red de estaciones de repetición del IGN.

6- Mapa de anomalías magnéticas de la península Ibérica.

7- Variómetro triaxial suspendido.

8- Magnetómetro de efecto Overhauser.





9- Mapa de declinaciones magnéticas. España peninsular y Baleares (isógonas 2005,0).

10- Índice Ken el Observatorio Geofísico de San Pablo de los Montes (Toledo).

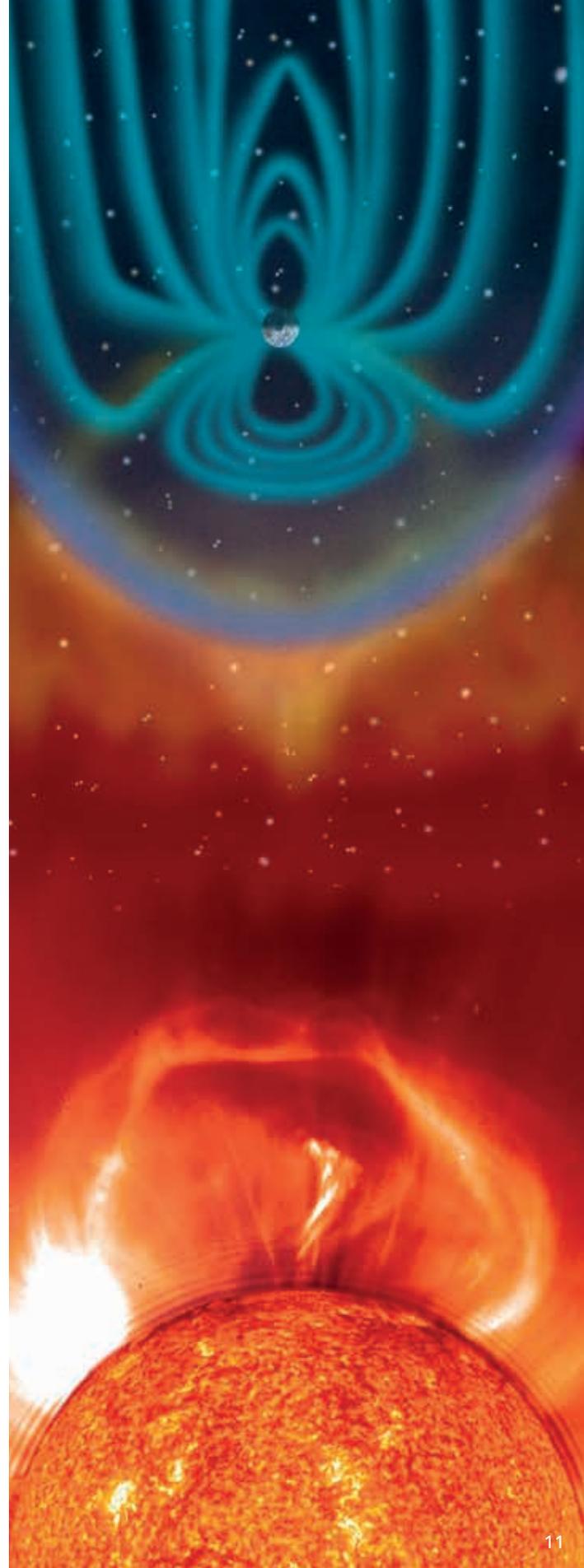
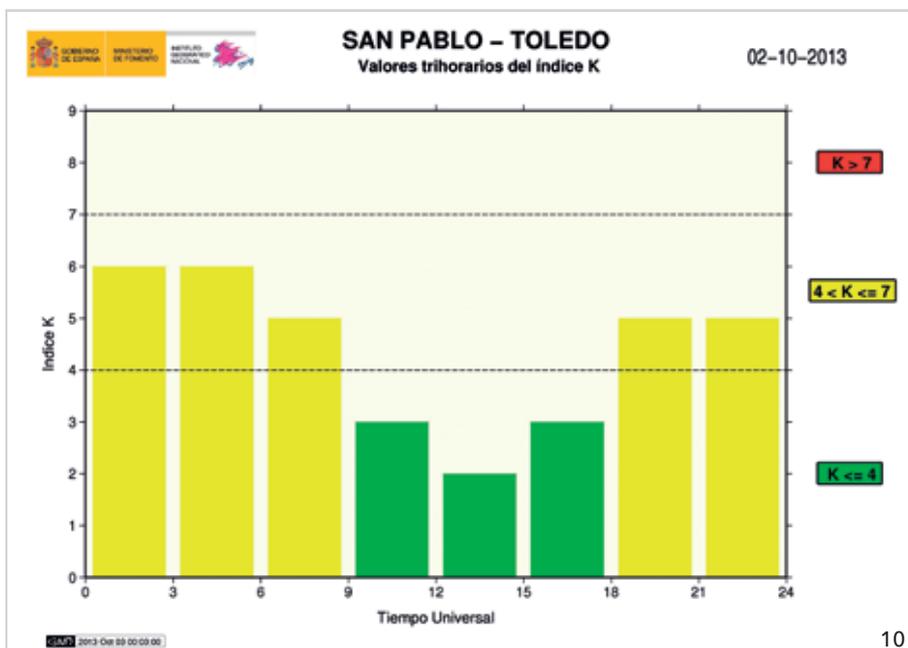
11- Escudo magnético terrestre.

de la Tierra, donde se originan numerosos fenómenos geofísicos: erupciones volcánicas, terremotos, etc. El IGN genera esa cartografía para todo el territorio español.



El Observatorio Geofísico Central está desarrollando nuevas aplicaciones del geomagnetismo, en concreto dentro del campo de la Meteorología Espacial. El análisis de los dos Observatorios Geomagnéticos en San Pablo de los Montes (Toledo) y Güímar (Tenerife), permite un seguimiento continuo en tiempo real del estado del campo magnético en la superficie terrestre y, por tanto, de la ocurrencia y características de las tormentas geomagnéticas. Esa información, además de ser completamente pública, se utiliza para alimentar los mensajes del sistema de alerta de ocurrencia de tormentas que el IGN distribuye al público general a través de redes sociales y a usuarios especializados por correo electrónico.

El IGN también trabaja en el campo del Magnetismo Ambiental, participando en diversos proyectos de investigación, centrados en el estudio de la evolución ambiental y el grado de contaminación industrial en los sedimentos recientes de las Rías de Bilbao (País Vasco), Avilés (Asturias), Vigo (Galicia) y Mondego (Portugal), así como en los del Estuario del Río Oka en la Reserva Natural de Urdaibai (País Vasco).



GRAVIMETRÍA

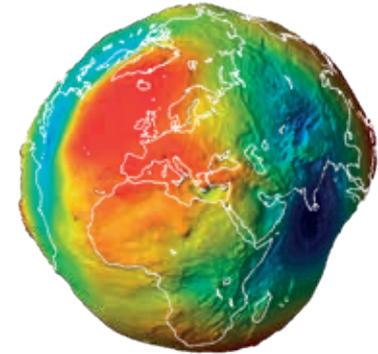
Desde 1870, el Instituto Geográfico Nacional, originalmente a través de la Brigada del Péndulo y actualmente mediante el Servicio de Gravimetría, realiza observaciones de la gravedad. El Servicio de Gravimetría tiene por misión el establecimiento y mantenimiento de la Infraestructura básica de Gravimetría en todo el territorio nacional.

Los primeros trabajos gravimétricos realizados en España, reconocidos por la Asociación Internacional de Geodesia, son los de Joaquín María Barraquer y Rovira, que utilizó un péndulo de Repsold. Ese péndulo, fabricado por primera vez en 1866, fue utilizado para un gran número de determinaciones absolutas en Alemania (Albrecht, Borrass), en Austria (Oppolzer) y en España (Barraquer). Fue construido por Repsold después de la muerte de Bessel (los principales fabricantes de la época), reproduciendo los cálculos de este último,

Las primeras medidas tomadas por el IGN fueron realizadas en los antiguos locales en la calle Jorge Juan, nº 8, de Madrid, durante el año 1877. A esas siguieron las realizadas en la biblioteca del Observatorio Astronómico de Madrid en los años 1882 y 1883, empleando en esa ocasión dos aparatos de péndulo de Bessel fabricados por Repsold, uno grande y otro pequeño. La determinación de la longitud del péndulo matemático fue certificada por la Oficina Internacional de Pesas y Medidas de Sévres, París. El IGN obtiene el primer valor absoluto de la gravedad en Madrid con un error de 1,6 miligales. Esta estación ha sido ligada con Potsdam, estación fundamental para la red mundial.

Unos años más tarde, el IGN adquiere diversa instrumentación pendular e inicia la observación sistemática de la medida de la gravedad absoluta para confeccionar un Mapa de la Intensidad de la Gravedad (1915). En 1942, esa red consta de más de 200 estaciones.

En la actualidad, el IGN es responsable de materializar la Red Española de Gravedad Absoluta (REGA), que da apoyo a otras grandes infraestructuras. Además, realiza aplicaciones de la técnica gravimé-



12



13



trica para el estudio de la estructura cortical y la evolución de los fenómenos volcánicos.

La medida de la gravedad permite conocer la forma de la Tierra y sus variaciones en el tiempo. El planeta Tierra se deforma periódicamente debido a la acción de la Luna, el Sol, los planetas y también, aunque en menor medida, debido a los cambios en la atmósfera, la hidrografía y los procesos geodinámicos. Esa deformación es conocida como marea terrestre y es distinta en función de su latitud, altitud sobre el nivel del mar, cercanía a la costa y presión atmosférica.

La gravimetría permite estudiar e interpretar esas variaciones espaciales y temporales, así como las variaciones ocasionales del campo de gravedad causadas por terremotos, erupciones volcánicas y cambios meteorológicos e hidrológicos.

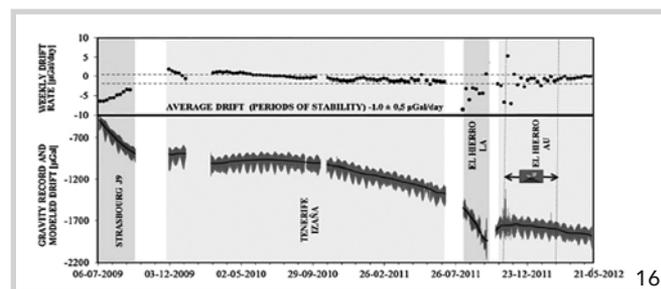
Los gravímetros son los instrumentos que miden el valor de la gravedad y sus variaciones. Pueden alcanzar resoluciones increíbles y llegar al microgal (μGal) con resoluciones de $0,1 \mu\text{Gal}$ en el caso de los gravímetros superconductores.

12- Ilustración del Geoide, figura que representa la forma de la Tierra.

13- Péndulo reversible Repsold, fabricado en Hamburgo en 1878. Fue adquirido para la determinación del valor de la gravedad absoluta en el Observatorio de Madrid. En el pilar sobre el que se asienta (Biblioteca del Real Observatorio de Madrid) figura: «Fuerza Gravedad $G = 9 \text{ m}, 800156 \pm 0 \text{ m}, 000016$, determinada con cuatro péndulos de inversión por D. Joaquín Barraquer y Rovira (1882-1883)»

14 y 15 - Diseño de la Red REGA en Península y Archipiélagos Balear y Canario.

16- Registro de las variaciones de gravedad asociadas al proceso eruptivo en El Hierro en 2011, registradas con un gravímetro gPhone, instalado secuencialmente en Estrasburgo para su calibración, en Tenerife (Izaña) y en la isla de El Hierro, Sainz-Maza et al., 2014.



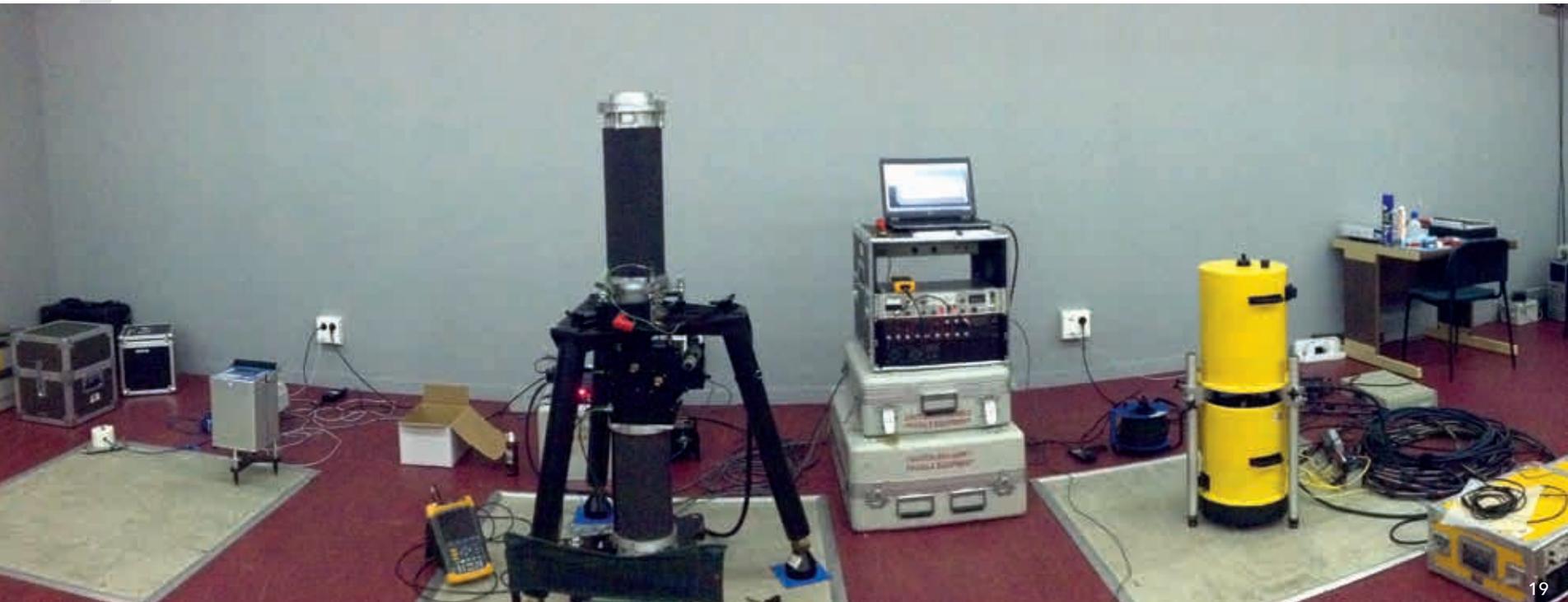


$$9,8 \text{ ms}^{-2} = 980 \text{ Gal} = 980000000 \text{ } \mu\text{Gal}$$

El patrón de gravedad se materializa mediante una medida conjunta de muchos gravímetros absolutos. Esas intercomparaciones se han realizado inicialmente en Sèvres (París), en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas para tener una referencia del comportamiento entre gravímetros.

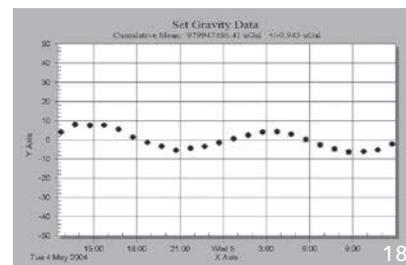
La medida de la gravedad nos ayuda a calcular la altura dinámica de un punto, a determinar la forma real de la Tierra y a estudiar la distribución y composición de las masas en su superficie y en su interior. A partir de su determinación precisa se pueden interpretar procesos tectónicos e investigar sobre terremotos y fenómenos volcánicos. Además, se necesita para la calibración de instrumentos de medida como los transductores de presión y las células de carga.

El IGN posee una gran variedad de gravímetros relativos y absolutos. La tecnología de medida incluye cámaras de vacío, técnicas de emisión láser, relojes de Rubidio y en el caso del gravímetro superconductor, tecnología puntera para operar en condiciones de



Tu mundo, nuestra referencia

muy baja temperatura (7° Kelvin). Además, el IGN participa en Intercomparaciones Internacionales para la materialización del patrón de la gravedad. Dispone de un Pabellón de Gravimetría en Yebes (Guadalajara) con siete pilares que permiten la medida simultánea y la calibración de equipos.

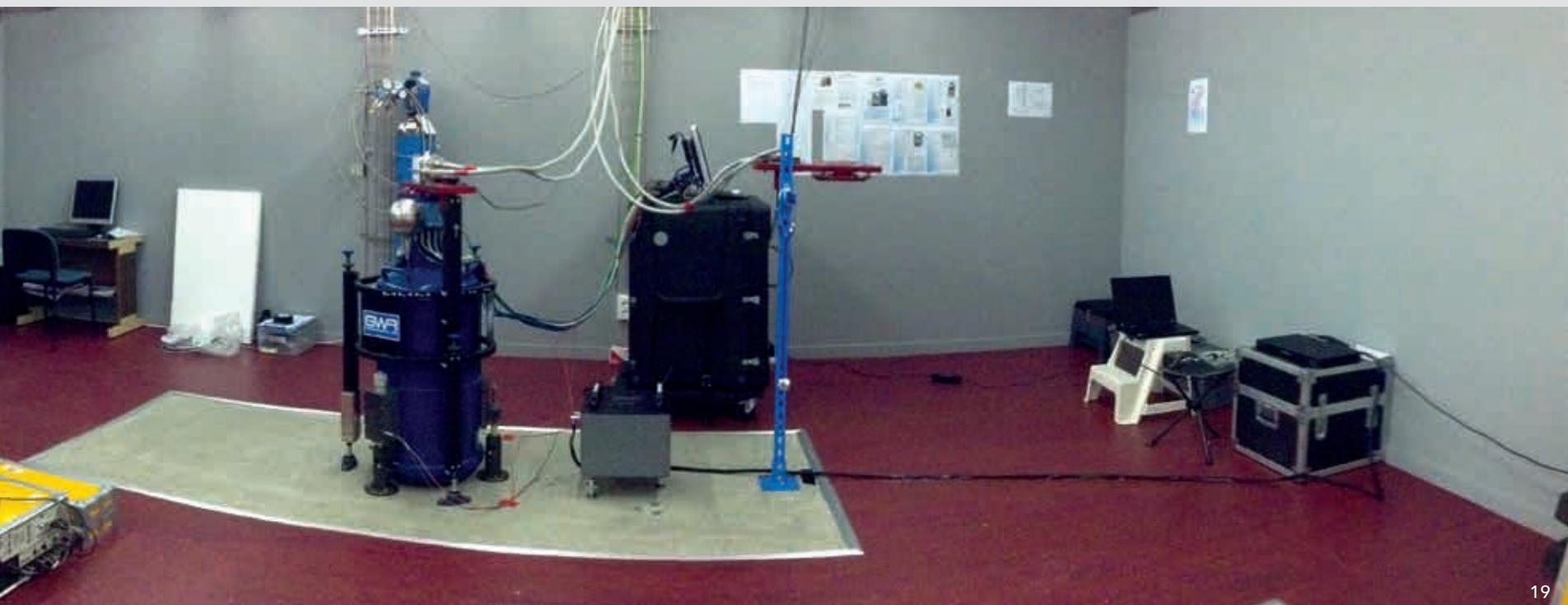


17- Pabellón de Yebes (imagen artística de su interior desde la entrada).

18- Registro de datos donde se aprecia la marea terrestre GNSS.

19- Gravímetros Absolutos A10 y FG5, y relativo.

• GEOFÍSICA •



19





05

GEODESIA



1
8
7
0



La aparición de los Sistemas de Navegación Global por Satélite (GNSS) durante las últimas décadas ha producido cambios revolucionarios en la forma de posicionarse y dotar de coordenadas a localizaciones sobre el territorio respecto de un sistema de referencia en concreto, aspecto esencial en aplicaciones como la cartografía, obra civil, navegación o el catastro, entre otras.

Estos sistemas permiten desde el posicionamiento con precisiones de algunos metros, casi instantáneamente, hasta el posicionamiento geodésico con precisiones de algunos milímetros. De este modo, el uso de los GNSS ha posibilitado el nacimiento de un nuevo tipo de redes geodésicas: las redes de estaciones permanentes GNSS o redes activas, de las cuales la ERGNSS es la red activa del Estado español. El primer precedente de red geodésica en la España peninsular se encuentra en la participación española en la medición del arco de meridiano de Dunkerque a Barcelona (1792-1798). Más tarde, en 1852, se crea la Comisión del Mapa de España, a la que se encomienda el proyecto de red geodésica nacional.

Finalmente, tras su creación, es el Instituto Geográfico la institución que asume esa tarea bajo la dirección del entonces coronel de ingenieros Carlos Ibáñez. En mayo de 1858, se mide la base central de la red de triangulación, la base de Madrudejos, con una longitud de 14663 m. La red estaba formada por una serie de cadenas de triángulos a lo largo de los meridianos y paralelos, además de las cadenas costeras, con un total de 285 vértices. El punto fundamental era el Observatorio Astronómico del Retiro en Madrid y la orientación estaba basada en la del lado Observatorio-Pico del El Hierro. Con el relleno de los huecos entre cadenas, la Red de Primer Orden constaba de un total de 573 vértices en 1915. En los



1- Estación de la Red ERGNSS en la Base Juan Carlos I de la Antártida.

2- Estación de la Red ERGNSS en el Observatorio Meteorológico de Izaña en la isla de Tenerife.

3- Nivelación trigonométrica por tramos del Pico del Teide en 2019.

4- Medición de base con hilos Invar en isla de Tenerife 1925.

5- Observación geodésica en el s. XIX para el enlace hispano-argelino (estación geodésica de Tetica de Bacares).



años posteriores se enlazó dicha red con las redes geodésicas de Baleares, África y Canarias.

En el año 1945, el *Army Map Service* (AMS) de los Estados Unidos acomete la labor de unificar las redes geodésicas de los países europeos. Dicho trabajo queda finalizado en 1950, y a ese primer *datum* europeo -basado en un punto fundamental en Potsdam (Alemania) y en el elipsoide de referencia de Hayford- se le denominaría ED50.

A ello le siguió la Subcomisión de la Asociación Internacional de Geodesia (IAG) para recalcular las redes de triangulación en Europa, que se llamarían RETrig (Réseau Européen de Triangulation) que fue incorporando nuevos datos de observación a satélites (como los datos Doppler), lo que dio lugar a sucesivas soluciones como ED77, ED79 y ED87. En 1970, el *datum* oficial en España pasa a ser el ED50 y, con las nuevas observaciones realizadas entre los años 70 y 80, se actualiza la red, que llega finalmente a tener más de 11 000 vértices.



6



7



Con la aparición, a finales de los años 80, de los sistemas de satélite para posicionamiento GPS, las observaciones clásicas mediante ángulos y distancias caerían en desuso. En ese contexto nacen los primeros sistemas de referencia terrestres ligados al cuerpo fijo de la Tierra y con origen en su centro de masas, es decir, geocéntricos. El primer precedente es el Sistema Geodésico Mundial (WGS) creado por los EE.UU., y posteriormente aparecen los Sistemas de Referencia Terrestres Internacionales (ITRS) y sus marcos asociados, ITRF.

Los ITRF consisten en listas de coordenadas y velocidades de las estaciones. Esos marcos proceden de la combinación de las soluciones aportadas por las distintas técnicas de geodesia espacial, como son: Interferometría de Muy Larga Base (VLBI), Distanciometría Láser a Satélites (SLR), Distanciometría Láser a La Luna (LLR), Orbitografía y Radioposicionamiento Doppler Integrado por Satélite (DORIS) y, por supuesto, el GNSS.

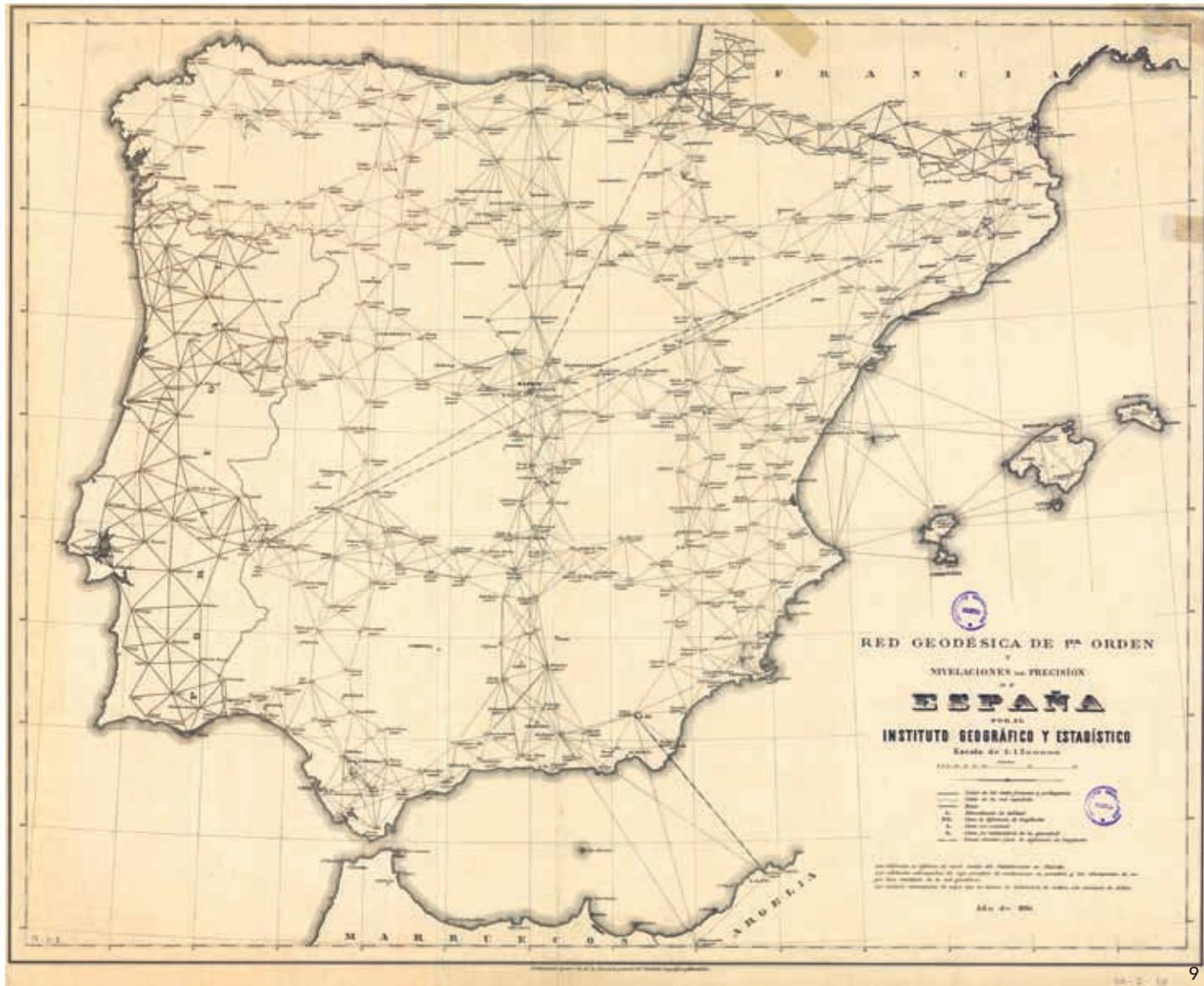


6- Vértice Paletón (Lanzarote) observado con GNSS en 1994.

7- Construcción de vértices de la red geodésica en los años 80.

8- Red de Estaciones Permanentes GNSS Europeas de EUREF.





Debido a los nuevos avances técnicos, se crea en 1987 la Subcomisión EUREF (*European Reference Frame*) de la IAG (Asociación Internacional de Geodesia). En 1988, EUREF toma la decisión de establecer un *datum* europeo desarrollado a partir de los ITRF, que se llamaría Sistema de Referencia Terrestre



Europeo 1989 (ETRS89). El instrumento clave para el mantenimiento del ETRS89 es la Red de Estaciones Permanentes Europea (de *EUREF Permanent Network*). Sus estaciones proporcionan datos de observaciones de los satélites de las constelaciones GPS, Galileo, GLONASS y Beidou, para garantizar la estabilidad a largo plazo del ETRS89.

De la misma forma, la EPN contribuye al Servicio Internacional GNSS (IGS) en la realización del sistema ITRS, para monitorizar las deformaciones de naturaleza tectónica en Europa, el cambio climático y la distribución a través de internet de los ficheros de observación, el flujo de datos en tiempo real de las estaciones, series de coordenadas y parámetros atmosféricos que albergan toda la información registrada de las diferentes constelaciones de satélites. ETRS89 en la península Ibérica y Baleares, y REGCAN95 en Canarias son desde el 2007 los sistemas geodésicos de referencia oficiales en España. Están materializados en ambos casos con la Red Geodésica Nacional de Estaciones de Referencia (ERGNSS) del IGN, densificadas por las redes autonómicas.



9- Red geodésica de primer orden de 1886.

10- Estación de la Red ERGNSS en el Observatorio de San Pablo de los Montes.





11- Diferentes aplicaciones del Sistema de Posicionamiento en Tiempo Real (SPTR).

12- Estación de la Red ERGNSS en Maspalomas, isla de Gran Canaria.

11



Tu mundo, nuestra referencia

Nuestro país tiene una de las redes geodésicas más modernas del mundo. La contribución española al mantenimiento de los ITRF no se limita únicamente a la contribución con datos de estaciones GNSS, también contempla la existencia de radiotelescopios VLBI, y estaciones de seguimiento SLR.

Uno de los servicios GNSS más importantes proporcionados desde hace pocos años por el IGN es el Servicio de Posicionamiento en Tiempo Real (SPTR). Existen actualmente más de 3000 usuarios registrados, cifra que crece cada día. El SPTR permite a los usuarios de campos de aplicación tan dispares como la topografía, la agricultura y la obra civil obtener instantáneamente su posición con precisión del orden de algunos centímetros. Todo ello con cobertura de todo el Estado, incluyendo las estaciones de las CC.AA. y las de la propia ERGNSS.

Con todas las técnicas mencionadas, junto con la moderna Red de Nivelación de Alta Precisión (REDNAP), la red de mareógrafos y el Centro de Análisis Geodésico Multitécnica, el Instituto Geográfico Nacional seguirá actuando, tal y como lo viene haciendo desde hace 150 años, como garante y tutelador del interés público en el campo de la geodesia y el posicionamiento en cumplimiento de su mandato legal fundacional.



• GEODESIA •





06

OBSERVACIÓN DEL TERRITORIO



1870



La Observación del Territorio constituye una actividad fundamental para elaborar políticas públicas sostenibles basadas en un conocimiento preciso del territorio y sus cambios. Desde finales del siglo XX hasta hoy, los grandes avances tecnológicos han permitido obtener información del territorio de precisión en menos tiempo y con menor coste. Por otro lado, desde Europa y Naciones Unidas se considera necesaria una Información Geoespacial de Referencia proporcionada por los organismos públicos competentes, que lógicamente debe estar basada en la Observación del Territorio (Directiva INSPIRE, Programa Copernicus, comité UN-GGIM). El IGN es la institución pública nacional que planifica, coordina y gestiona los planes de esa observación. Desde 2004, esas actividades se enmarcan en el Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT), impulsado por el IGN, con participación de otros Ministerios y de las Comunidades Autónomas, y formado por los proyectos PNOA, PNT y SIOSE. El PNOT fue galardonado con el segundo premio de las Naciones Unidas, en el año 2013, al mejor Servicio Público de Europa y América del Norte.

ÁMBITO INTERNACIONAL Y EUROPEO



PLANES DE OBSERVACIÓN



Plan Nacional de Teledetección



Plan Nacional de Ortofotografía Aérea



Plan Nacional de Ortofotografía Aérea-LIDAR

INFORMACIÓN GEOESPACIAL DE REFERENCIA



Ortoimágenes



Hidrografía



Poblaciones



Elevaciones



Ocupación del suelo SIOSE

1- Imagen de satélite.

2- Ortofoto con combinación de bandas en infrarrojo.





FOTOGRAMETRÍA

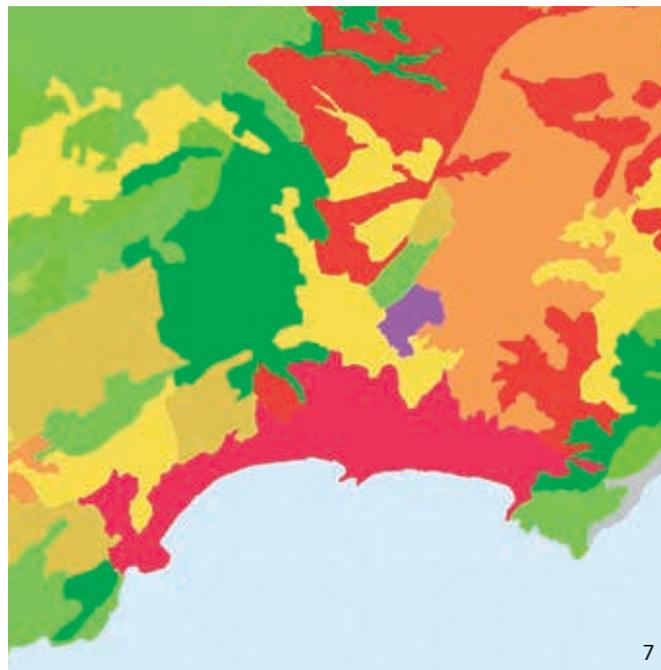
Es la técnica que permite obtener mapas y otras representaciones métricas a partir de fotografías aéreas o terrestres. En el IGN y otras instituciones se han utilizado sucesivamente los vuelos fotogramétricos, realizados en distintas épocas, como el Vuelo AMS serie A (1945-1946), AMS serie B (1956-1957), Interministerial (1977-1983), Nacional (1980-1985), Quinquenal (1999-2003), Olistat (1998-1999) o el Vuelo SIGPAC (2003-2004). En 2004, se inició el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), coordinado por el IGN y el CNIG, en colaboración con otros organismos de la Administración General del Estado (FEGA, D. G. del Catastro, D. G. del Agua, Aviación Civil, ENAIRE, AENA, etc.) y las Comunidades Autónomas, con el objetivo de obtener coberturas periódicas de vuelos fotogramétricos, ortofotos y altimetría de toda España.



OCUPACIÓN DEL SUELO

Tiene como objetivo clasificar y describir la cobertura y el uso del suelo. A finales de los años 80, el proyecto CORINE *Land Cover* (CLC) fue el primer conjunto de datos de ocupación del suelo del territorio de la Unión Europea. Realizado a una escala 1:100 000, resolución de 25 ha y nomenclatura jerárquica. Existen versiones del CLC de 1990, 2000, 2006, 2012 y 2018. En 2005, el IGN lanzó el Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE), cuyo objetivo es integrar la información de las bases de datos de las CC.AA. y de la AGE. Formado a una escala 1:25 000 y un modelo de datos enriquecido y multipropósito, que permite generar salidas temáticas personalizadas. Existen versiones de 2005, 2009, 2011 y 2014, y se encuentra en fase de producción la primera versión del nuevo SIOSE de Alta Resolución.





3,4,5-
Imágenes
fotográficas de
vuelos PNOA.

6- SIOSE 2014.

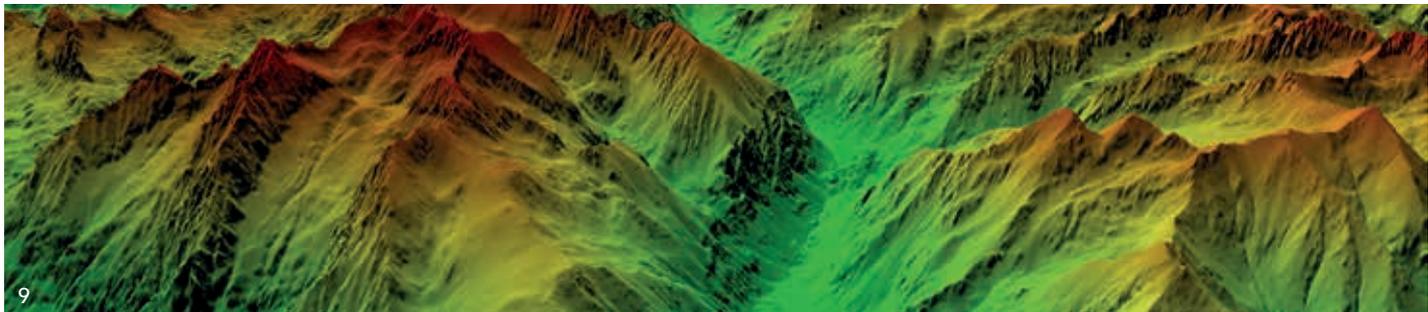
7- CORINE
Land Cover
1990.

8- SIOSE de
alta resolución
de Benidorm.



LIDAR

La tecnología LIDAR (*Light, Detection and Ranging*) se basa en un sensor capaz de medir la distancia a los objetos utilizando para ello un haz láser. El resultado es una nube de puntos con coordenadas X, Y, Z, que permiten reconstruir la realidad tridimensional del territorio. En el proyecto PNOA LIDAR se captura y procesa, cada 6 años, una cobertura completa de todo el territorio nacional mediante un sensor LIDAR aerotransportado, con una densidad mínima de 0,5 puntos/m² y una precisión altimétrica de 20 cm. A partir de esos datos se elaboran Modelos Digitales del Terreno (MDT) y de Superficie (MDS), de 2 m de paso de malla. Los MDT son estructuras numéricas que representan la cobertura terrestre libre de obstáculos (vegetación, edificios, etc.), y los MDS detallan la superficie más elevada sobre el terreno, ya sea de origen natural o artificial.



TELEDETECCIÓN

Es la técnica que permite obtener información sobre los objetos en la superficie del terreno (vegetación, elementos artificiales, cultivos, cuerpos de agua, etc.), e incluso sobre el mar y la atmósfera, a partir de imágenes captadas por sensores multispectrales a bordo de satélites de observación de la Tierra. Los satélites más conocidos y utilizados para obtener información geográfica del territorio han sido Landsat 1 a 8 de la NASA, SPOT 1 a 7 del CNES francés y Sentinel 1, 2 y 3 del programa Copernicus de la Comisión Europea. Durante la última década, han surgi-

9- Modelo Digital de Elevaciones obtenido a partir de datos LIDAR.

10- Satélite de observación terrestre SENTINEL-2 de la ESA (Spatial Satellite Agency).



do también constelaciones de satélites privadas de muy alta resolución, con menos de 50 cm de píxel, como, por ejemplo, *Pléiades* o *WorldView*. La gama de resoluciones espaciales y características radiométricas de los satélites, que orbitan en la actualidad alrededor de la Tierra, es variadísima, y las aplicaciones de la Teledetección son cada vez más numerosas. En España, el Plan Nacional de Teledetección (PNT), coordinado por el IGN y el INTA, promueve desde 2009 la utilización de esas imágenes y los datos derivados, intentando disminuir al máximo los costes y facilitar su utilización.

PROGRAMA COPERNICUS

Es un programa de la Unión Europea de observación y monitorización de la Tierra, que analiza el planeta y su medio ambiente en beneficio de los ciudadanos europeos. Liderado por la Comisión Europea, Copernicus proporciona datos y servicios de información operacionales de forma gratuita para numerosas áreas de aplicación, gracias a una gran variedad de tecnologías, que van desde los satélites en el espacio a los sistemas de medición en tierra, mar y aire. El programa se materializó mediante el Reglamento UE nº 377/2014 del Parlamento Europeo, y del Consejo de 3 de abril de 2014, por el que se establece el Programa Copernicus. Se estructura en seis servicios de datos y aplicaciones (Territorio, Emergencias, Entorno marino, Seguridad, Atmósfera y Cambio climático). Desde sus comienzos el IGN participa muy activamente, entre otros aspectos, en la difusión del programa y la coordinación de su Servicio Territorio (*Copernicus Land*) en España.



• OBSERVACIÓN DEL TERRITORIO • OBSERVACIÓN DEL TERRITORIO • OBSERVACIÓN DEL TERRITORIO • OBSERVACION DEL TEERRITORIO • OBSERVACIÓN DEL TERRITORIO • GEO





07

DELIMITACIONES
TERRITORIALES
y TOPONIMIA
EL CONSEJO
SUPERIOR
GEOGRÁFICO



1870



DELIMITACIONES TERRITORIALES

Pertenecer a un determinado territorio condiciona muchos aspectos de la vida cotidiana. Ciertos derechos y deberes (beneficios fiscales, tramitación de licencias, etc.) y la forma de ejercerlos ante las administraciones públicas dependen del área jurisdiccional en la que nos encontremos. Las delimitaciones territoriales definen cada una de esas áreas geográficas.

Si bien en algunas ocasiones existen elementos físicos (ríos, divisorias, caminos, etc.) que ayudan a demarcar los territorios, en otras, los límites son líneas imaginarias materializadas a partir de trabajos de amojonamiento. Los primeros amojonamientos consistían en marcar varias cruces o señales en las lindes de separación, o en colocar hitos al efecto. En muchas ocasiones, esos actos de amojonamiento o el reconocimiento de amojonamientos realizados anteriormente se recogían por escrito.

No obstante, el conocimiento detallado de estos límites siempre ha formado parte del patrimonio inmaterial de la comunidad, que se transmitía oralmente de generación en generación, y es que rara vez se recogían descripciones gráficas que pudieran ayudar a localizar los mojones o recolocarlos una vez desaparecidos. De hecho, en las normas que regulan en la actualidad los procedimientos de deslindes, se sigue considerando la tradición como una fuente de información esencial, por lo que se prevé la asistencia de «*personas que por su avanzada edad y acreditado juicio puedan justificar el sitio en que estuvieron los mojones o señales divisorias*».

La creación del Instituto Geográfico supuso un gran avance en materia de delimitaciones territoriales, ya que se dotó de una geometría a esos límites. La elaboración de la topografía del mapa incluía en sus primeras



2



3

1- Observaciones para la obtención de coordenadas precisas para la recuperación de líneas límite municipales en Castilla-La Mancha.

2- Trabajos topográficos y geodésicos para la formación de la primera edición del Mapa Topográfico Nacional.

3- Un hito o mojón de término municipal, superviviente en una tierra de labor y testigo de otra época





4

fases la demarcación del término municipal citando a los ayuntamientos afectados, levantando acta de las operaciones de reconocimiento de la línea y observando con instrumentación topográfica las líneas límite para su representación gráfica en la cartografía. Durante los casi cien años que duraron los trabajos para la elaboración de la primera edición del Mapa Topográfico Nacional, el Instituto Geográfico levantó actas de las operaciones de reconocimiento de los límites municipales de casi la totalidad de España y representó esos límites, por primera vez, en la cartografía oficial.



El IGN, a través del Registro Central de Cartografía (RCC), se encarga de la inscripción de las líneas límite municipales para que estas sean utilizadas en la cartografía oficial. Para ello se registra la geometría vigente de la línea y el título jurídico que la avala.

De los 150 000 km de líneas límite municipales de España, algo más del 15 % tienen hoy en día una precisión del orden de un metro; son aquellas en las que se ha realizado un trabajo topográfico de precisión avalado por los ayuntamientos o por una resolución administrativa o judicial, trabajo que continúa. El IGN es el encargado de emitir los informes técnicos en casos de divergencias sobre límites entre municipios colindantes pertenecientes a distintas comunidades autónomas. También interviene en los deslindes municipales dentro de algunas comunidades autónomas. Actualmente, el IGN colabora con otras administraciones para la mejora geométrica de las líneas límite cartografiadas hace años, utilizando modernas técnicas topográficas, como el GPS, las ortofotografías aéreas y los modelos digitales del terreno de alta resolución.

LA TOPONIMIA

Históricamente, los nombres geográficos se han considerado como elementos esenciales en la cartografía, no solo por ser los identificadores de elementos geográficos de uso más extendido, sino también por la información que pueden proporcionar por ellos mismos.

¿Qué sería de un mapa sin topónimos?, ¿podemos considerar a los topónimos como simples rótulos del mapa, sin ver todo el valor informativo que tienen en sí mismos? La toponimia es una parte fundamental sin la cual un mapa resulta difícil de interpretar, con lo que perdería su principal finalidad: *servir de guía*.

La toponimia y la cartografía han estado siempre íntimamente unidas en el Instituto Geográfico Nacional. La primera recopilación toponímica a gran escala realizada por el Instituto



Geográfico Nacional se remonta al año 1870 con los trabajos conducentes al levantamiento del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50 000, cuando los topógrafos de campo recabaron, a través de las indicaciones dadas por los lugareños, los nombres de todos los elementos geográficos que debían representarse en el mapa.

Así, se recopilaron miles de nombres de entidades de población, parroquias, parajes, picos, montañas, altos, oteros, muelas, ríos, rías, arroyos, barrancos, fuentes, playas, calas, caletas, puertos, pasos, salientes, marismas, iglesias, ermitas, santuarios, cortijos, caseríos, corrales, plazas, molinos, almazaras, caminos, carreteras y tantos otros tipos de objeto geográfico.

Pero realmente la toponimia no está exenta de variaciones, algunas de ellas consecuencia de las necesidades procedentes de distintas administraciones públicas o de los ciudadanos de a pie; otras, resultado de los cambios histórico-políticos que ha sufrido España; otras como resultado de la evolución socio-lingüística del lugar; otras por acomodación del lenguaje y otras muchas... aún sin explicación.

Tanto las minutas planimétricas y alimétricas, como los cuadernos topográficos de campo que servían de base para la

5 y 6- La importancia de la toponimia en un mapa. Sin ella, la cartografía no parece tal.

7 y 8- Diversa documentación antigua para la formación del MTN conservada en el Archivo Topográfico del IGN.

9- Planimetría de Santander de 1926.



realización de ellas, se conservan hoy en día en el Archivo Topográfico del Instituto Geográfico Nacional y contienen, además de los elementos geométricos, abundante toponimia que sirve de estudio y referencia.

Se puede decir que, de forma general, los topónimos permanecen constantes a lo largo del tiempo, llegándose al extremo de que se pueden dar casos en los que el accidente geográfico ha desaparecido mientras que aún existe el topónimo que lo denominaba o persiste algún nombre testigo de ello.

EL NOMENCLÁTOR

El Instituto Geográfico Nacional, consciente de la importancia de la toponimia, y tras comprobar los problemas de los que adolecía su tratamiento, control y representación en la cartografía, inició en la década de 1990 un proyecto de creación de un Nomenclátor Geográfico que contuviera todas las denominaciones recogidas en el mapa con su correspondiente referenciación geográfica: el llamado NOMGEO, que contenía la denominación y las coordenadas aproximadas del objeto geográfico nombrado, así como otros atributos descriptivos de él. Como continuación de ese Nomenclátor se publicó, en el año 2007, el Nomenclátor Geográfico Conciso de España (NGCE) que, con más de 3700 nombres geográficos, se constituyó como el primer conjunto básico de ámbito nacional de toponimia normalizada u oficializada por las autoridades competentes en nombres geográficos. Para su formación se partió de la toponimia del mapa de la península Ibérica, Baleares y Canarias a escala 1:1 000 000 del IGN y se contó con la colaboración de la Comisión Especializada de Nombres Geográficos, en coordinación con las Comunidades Autónomas.

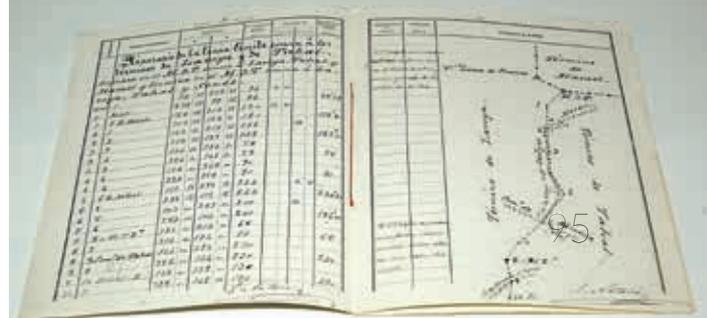
Posteriormente, el R.D. 1545/2007, de 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional, encomendó al Instituto Geográfico Nacional, la elaboración del Nomenclátor Geográfico Básico de España (NGBE), que debía comprender las denominaciones oficiales georreferenciadas sobre cartografía to-



7



8



9

pográfica a escalas de 1:25 000 y menores, tanto en castellano como en las lenguas cooficiales correspondientes.

El Nomenclátor Geográfico Básico de España se puede consultar a través de una aplicación web llamada «Buscador de nombres geográficos del Instituto Geográfico Nacional» y descargarse de forma libre y gratuita. Los retos del Instituto Geográfico Nacional en materia de nombres geográficos son muchos y muy variados: seguir siendo una referencia nacional con la continua actualización del Nomenclátor Geográfico Básico de España; liderar proyectos que fomenten la difusión y correcta utilización de la toponimia, como el Nomenclátor Geográfico Nacional; continuar con los trabajos de integración y coordinación de los nombres geográficos dentro de la Información Geográfica de Referencia del Instituto Geográfico Nacional y participar en acciones formativas y jornadas que fomenten el uso de la toponimia oficial y que den a conocer, al público en general, la importancia del buen uso y conservación de los nombres geográficos como patrimonio cultural inmaterial.

EL CONSEJO SUPERIOR GEOGRÁFICO

La Ley 7/1986, de 24 de enero, de Ordenación de la Cartografía, define en su artículo noveno el Consejo Superior Geográfico como el «órgano superior, consultivo y de planificación del Estado en el ámbito de la Cartografía». El Consejo Superior Geográfico está regulado actualmente por la Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de la información geográfica en España (artículo 19) y por el Real Decreto 1545/2007, de 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional (artículos 31 al 37).

El Instituto Geográfico Nacional está íntimamente ligado al Consejo, puesto que el Director General ejerce la Vicepresidencia del Pleno, la Presidencia de su Comisión Permanente y también de la Comisión Territorial. Por otra parte, la Secretaría Técnica del Consejo, responsable de su gestión técnica y ad-



ministrativa, está desempeñada por la Secretaría General del IGN (con rango de subdirección general), según establece el artículo 37 del mencionado Real Decreto. El Instituto Geográfico Nacional es, por tanto, el núcleo en torno al que gravita la actividad del Consejo Superior Geográfico, órgano de enorme trascendencia por su papel de dirección del Sistema Cartográfico Nacional, con función consultiva y de planificación general de la producción de información geográfica y de cartografía oficial en España.



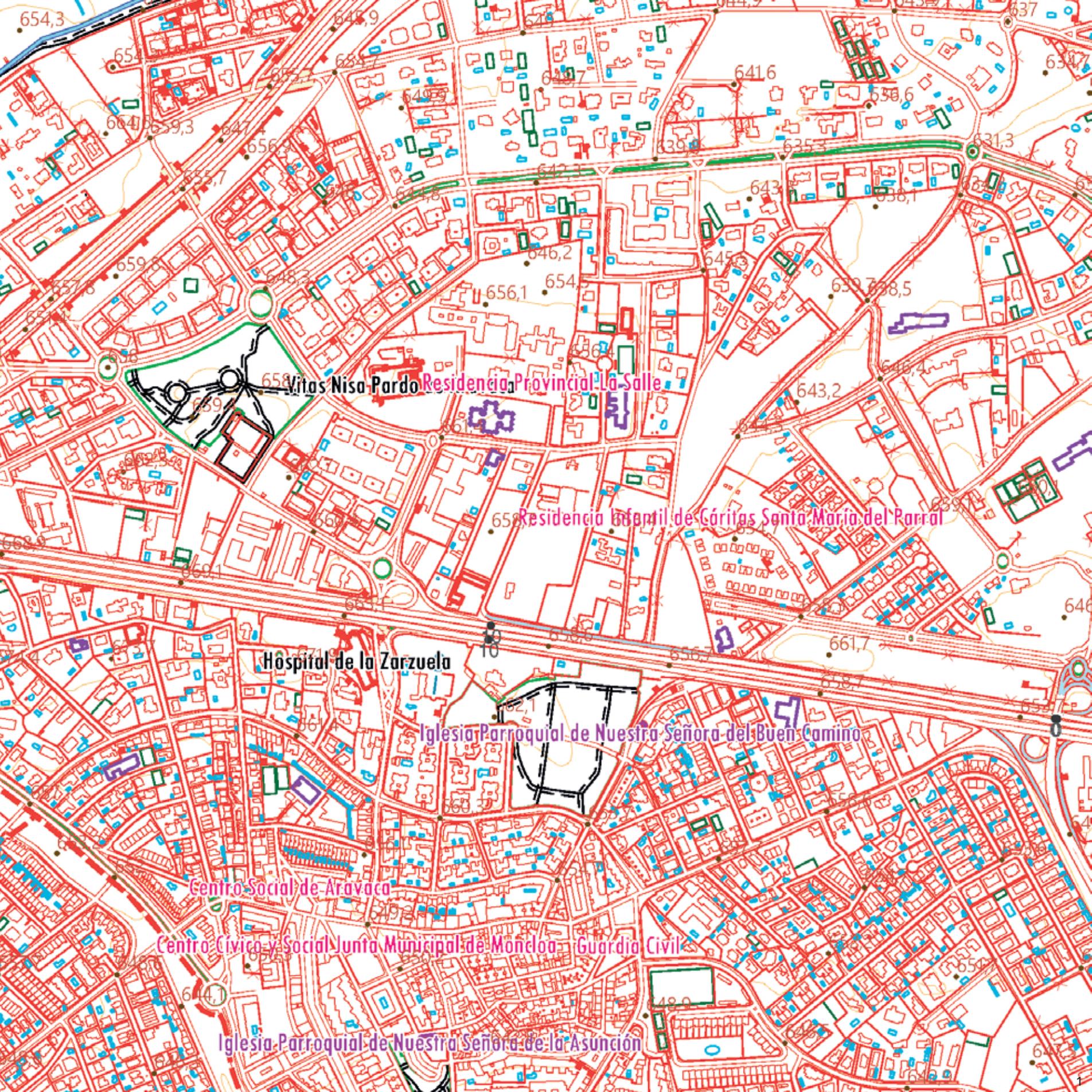
El Sistema Cartográfico Nacional es el marco establecido para materializar la colaboración entre las administraciones públicas, y en el que las instituciones de las comunidades autónomas, junto a los de la Administración General del Estado, han jugado un papel fundamental en la compartición de recursos, integración y mejora de calidad de la información geográfica de España.

SISTEMA
CARTOGRAFICO 
N A C I O N A L

Sello
conmemorativo
del 50
aniversario
de la creación
del Consejo
Superior
Geográfico.

• DELIMITACIONES TERRITORIALES Y TOPONIMIA. EL CONSEJO SUPERIOR GEOGRÁFICO • DELIMITACIONES TERRITORIALES, Y TOPONIMIA. EL CONSEJO SUPERIOR





Vitas Nisa Pardo Residencia Provincial La Salle

Residencia Infantil de Cáritas Santa María del Parral

Hospital de la Zarzuela

Iglesia Parroquial de Nuestra Señora del Buen Camino

Centro Social de Aravaca

Centro Cívico y Social Junta Municipal de Moncloa Guardia Civil

Iglesia Parroquial de Nuestra Señora de la Asunción



BASES DE DATOS
TOPOGRÁFICAS Y
CARTOGRÁFICAS,
INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA DE
REFERENCIA (IGR)

1
8
7
0



LA BASE TOPOGRÁFICA NACIONAL 1:25 000 (BTN25)

La creciente necesidad de información geográfica junto con la aparición de los primeros ordenadores impulsa, en 1976, la definición y puesta en marcha de los sistemas de información geográfica y las primeras bases de datos cartográficas en el IGN, si bien todavía no directamente implicadas en los procesos productivos. En 1985 se diseñan las Bases Cartográficas 1:200 000 (BCN200) y 1:25 000 (BCN25), utilizando una clasificación y codificación de la información geográfica equivalente a de las series cartográficas preexistentes a esas escalas. El desarrollo de la cartografía digital en el IGN da lugar, en el año 1995, al inicio de la producción de la Base Cartográfica Numérica, BCN25, como un resultado de la producción digital del Mapa Topográfico Nacional MTN25, derivado a su vez de procesos de restitución fotogramétrica digital (a partir de fotografías aéreas) y trabajos de campo. De este modo, se obtiene en 2005 la primera base de datos geográficos de referencia a escala 1:25 000 que cubre todo el territorio español.

La dificultad de utilizar la información cartográfica recogida en la BCN25 en sistemas de información geográfica (al provenir de un mapa digital), junto con la necesidad de disponer de información geográfica de rigurosa ubicación y mayor resolución, hace surgir, en el año 2005, la Base Topográfica Nacional 1:25 000, BTN25, organizada según los temas que tradicionalmente se contemplan en las coberturas topográficas. Así, la BTN25 obtiene la geometría 3D directamente de la restitución digital, de forma que evita las alteraciones introducidas en los procesos de redacción cartográfica para la elaboración del mapa, y a la vez mantiene la riqueza semántica de la BCN25. A partir de esa

1- Detalle de la Base Topográfica Nacional BTN25 de la ciudad de Madrid.

2- Diseño libre con diferentes ediciones del Mapa Topográfico Nacional 1:25.000 (Puerto de Málaga).



reingeniería de procesos y datos, el flujo de trabajo se invierte, la BTN25 pasa a ser el producto a actualizar y a partir de él se obtiene el MTN25, lo que le dota de una fuente primaria potente, precisa y polivalente. La inteligencia y versatilidad de uso de BTN25 viene asegurada por sus especificaciones y por sus modernos procesos estandarizados de producción y control.

En definitiva, la BTN25 constituye un conjunto de datos SIG que contiene el modelo oficial de información geográfica tridimensional de mayor resolución, que cubre de manera consistente, íntegra y homogénea todo el ámbito del Estado. Constituye el origen y la referencia de multitud de productos y servicios geográficos y cartográficos oficiales y, en particular, de las series cartográficas y geoservicios institucionales del IGN o en los que colabora el IGN. Proporciona la base para realizar análisis territoriales extendidos a todo el ámbito nacional, con los que establecer servicios públicos esenciales, como los relacionados con las emergencias, la gestión medioambiental o el planeamiento de infraestructuras, entre muchos otros. Es por ello un instrumento de enorme utilidad por su transversalidad y polivalencia para la aplicación de políticas comunes y programas de actuación tanto nacionales como europeos.

En el año 2014 se termina la producción de BTN25 y se emprenden en este momento los procesos para obtener una base de datos



topográfica continua del territorio, en la que las entidades geográficas no se encuentren divididas por la unidad de producción (la citada hoja del MTN25), siendo así coherentes con sus elementos homólogos del mundo real. Se comienzan también los trabajos para desarrollar, a partir de la BTN25, la información geográfica de referencia sobre redes de transporte, hidrografía y poblaciones.

El siguiente objetivo es minimizar el intervalo de tiempo entre la ocurrencia de un cambio en la realidad y su actualización en las bases de datos geospaciales, así como promover la interacción con otros conjuntos de datos fiables de diversa procedencia, pública o privada.

Con esta idea, en 2017 nace el programa de actualización continua de las Bases de Datos de Información Geoespacial, BDIG, formado por tres proyectos conectados y complementarios: Detección de Cambios, cuyo objetivo es la monitorización exhaustiva del mundo real para la detección precoz de cambios; Incigeo, para el registro de los cambios detectados y la gestión de las órdenes de trabajo necesarias para actualizar la información, y entorno BDIG, que proporciona un espacio de trabajo donde ejecutar la actualización de forma conjunta y consistente. Para esa monitorización del mundo real se emplean métodos innovadores, basados en Inteligencia Artificial (tanto *Machine Learning* como *Deep Learning*), *harvesting* mediante servicios web, *web scrapping*, *Big Data*, geolocalización y cartografía colaborativa y colaboración ciudadana por citar algunos de ellos. A esos métodos se les denomina «motores generadores de cambios» y constituyen una pieza clave en los mecanismos de sincronización de los datos con la realidad.

LA BASE TOPOGRÁFICA NACIONAL 1:100 000 (BTN100)

La Base Topográfica Nacional a escala 1:100 000 (BTN100) es una base de datos geográfica continua, generada en colaboración con el Centro Geográfico del Ejército de Tierra (CEGET) en su primera versión, que proporciona una visión topográfi-

3- BTN25 de la ciudad de Gijón superpuesta sobre ortofotos PNOA.

4- Detalle del núcleo urbano de León en la BTN25.





ca del territorio para resoluciones menores. Constituye el origen de productos de cartografía digital e impresa, como la Serie C del CEGET, y de otras bases de datos del IGN de escalas menores, como la Base Cartográfica Nacional 1:200 000 (BCN200) y, a través de ella, la serie de Mapas Provinciales a escala 1:200 000 (MP200) y el Mapa Autonómico a escalas entre 1:200 000 y 1:400 000. Por otro lado, la BTN100 resulta especialmente útil como contribución del IGN a proyectos europeos que requieren una visión global de la información y cobertura nacional, como EuroRegionalMap (ERM) y EuroGlobalMap (EGM). Actualmente se encuentra en estudio su evolución para facilitar la interoperabilidad con las diferentes fuentes de Información Geográfica y la propia BTN25. El objetivo es conseguir que la actualización de la BTN100 esté ligada a dichas fuentes y recoja sus actualizaciones de manera rápida y eficiente a la vez que se satisface la alta frecuencia de actualización demandada por los usuarios a esas resoluciones.

LA BASE CARTOGRÁFICA NACIONAL (BCN200)

La Base Cartográfica Nacional BCN200 es una Base Cartográfica de propósito general con datos principalmente topográficos y cierta carga temática, cuyo diseño está muy dirigido a la producción automatizada de la serie de mapas provinciales a escala 1:200 000 y, a la vez, para que resulte apta para su uso en visualizadores a modo de capa ráster (imagen) coherente con la cartografía publicada a esa escala. La BCN200 constituye también el soporte para la producción cartográfica a escalas menores; a las que traslada las ventajas de utilizar como fuente la BTN100. Facilita, asimismo, la implantación rápida de servicios web estándar de mapas, de acceso libre y embebibles en páginas web, ofreciendo una visión cartográfica con la calidad estética que caracteriza las series cartográficas del Instituto Geográfico Nacional.

LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA

Es aquella cuyo propósito final es servir para que cualquier usuario y aplicación puedan georreferenciar sus datos temáticos. Proporciona una localización precisa para la información, permite superponer con garan-



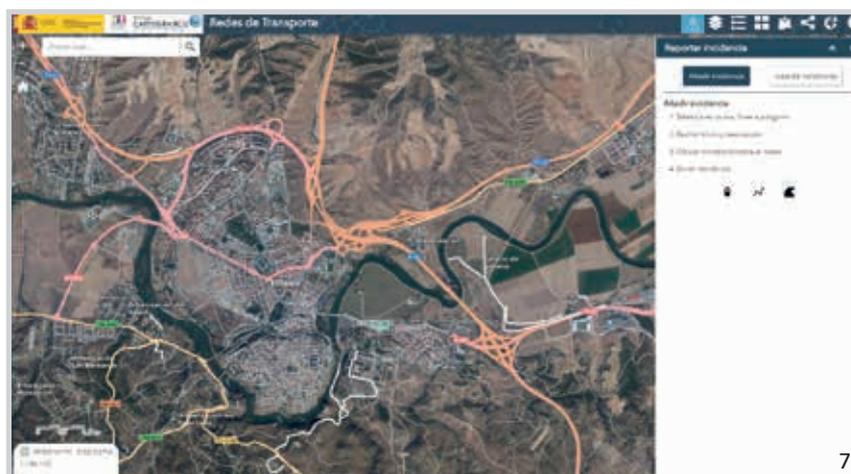
tías datos de distintas fuentes y sirve como contexto geográfico para interpretar datos, situándolos en un ámbito geográfico.

Como es natural, para garantizar su sostenibilidad, en todos los países se encargan de su producción organismos oficiales con arreglo a los estándares geoespaciales aplicables y conforme a especificaciones bien definidas.

Consta de varios temas transversales y básicos, como las redes geodésicas y puntos de control, los nombres geográficos, las unidades administrativas, las direcciones, el relieve, la hidrografía, las redes de transporte, las poblaciones, la cobertura del suelo y las ortoimágenes. La versión inicial de esta información geográfica partió de las bases de datos existentes, como son BTN25 o CartoCiudad por poner dos ejemplos.

LAS REDES DE TRANSPORTE

La Información Geográfica de Referencia de Redes de Transporte (IGR-RT) se define como una red tridimensional, de cobertura nacional, compuesta por cinco modos de transporte: red viaria, por rail, por vía marítima, aérea y por cable, junto con sus respectivas conexiones intermodales y las infraestructuras asociadas a cada modo. Es conforme con la Directiva INSPIRE, en cuanto a datos y a servicios web.



5- Vista parcial de la ciudad de Madrid en la BTN100.

6- BCN200.

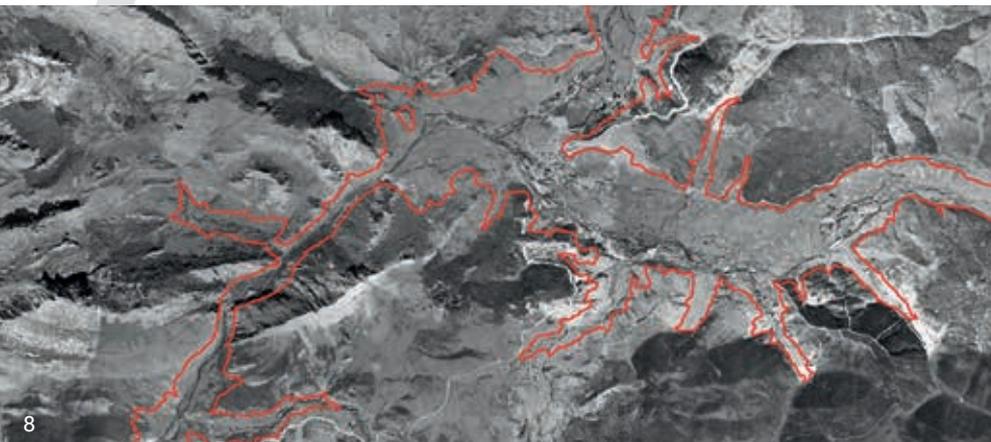
7- Visualizador de Redes de Transporte.



Constituye la fuente de datos en la temática de transportes para otros productos y servicios del IGN, y también para otros proyectos en el ámbito de las administraciones públicas, como el Mapa de Tráfico, o el Proyecto Hermes (modelo de información corporativo multimodal y transversal en relación con la Red Transeuropea de Transporte, TEN-T, y la Red de Transporte de Interés General de España), ambos del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

LA HIDROGRAFÍA

El conjunto de datos IGR-HI incluye la red hidrográfica, las aguas físicas y las masas superficiales para planificación hidrológica. Se han integrado inicialmente datos de la Base Topográfica Nacional (BTN25) del IGN y de otras AA.PP. A partir del año 2016, se han desarrollado metodologías de cálculo hidrológico y procesamiento informático que han permitido una producción automatizada de la red hidrográfica de alta precisión utilizando los datos



altimétricos de PNOA-LIDAR. Con vistas a establecer las condiciones técnicas, organizativas y económicas más adecuadas, se establece un mantenimiento coordinado con organismos competentes en la gestión del agua como parte de los trabajos de planificación hidrológica con el fin de asegurar la coherencia de la información a nivel nacional, europeo y global.



LAS POBLACIONES

El conjunto de datos IGR-PO incluye núcleos y otras agrupaciones de carácter residencial y no residencial, tomando como base territorial la cartografía catastral. Son datos de gran interés, aplicables a políticas urbanas de desarrollo, a geoestadística y a la mayoría de servicios que ofrecen información territorial. Para generar ese producto, se han desarrollado metodologías de extracción automática basados en la cartografía catastral, con integración de datos existentes en las AA.PP., como son datos estadísticos y nombres geográficos, que están permitiendo establecer líneas de coordinación con organismos competentes a nivel nacional y regional, así como participar en diferentes iniciativas europeas.

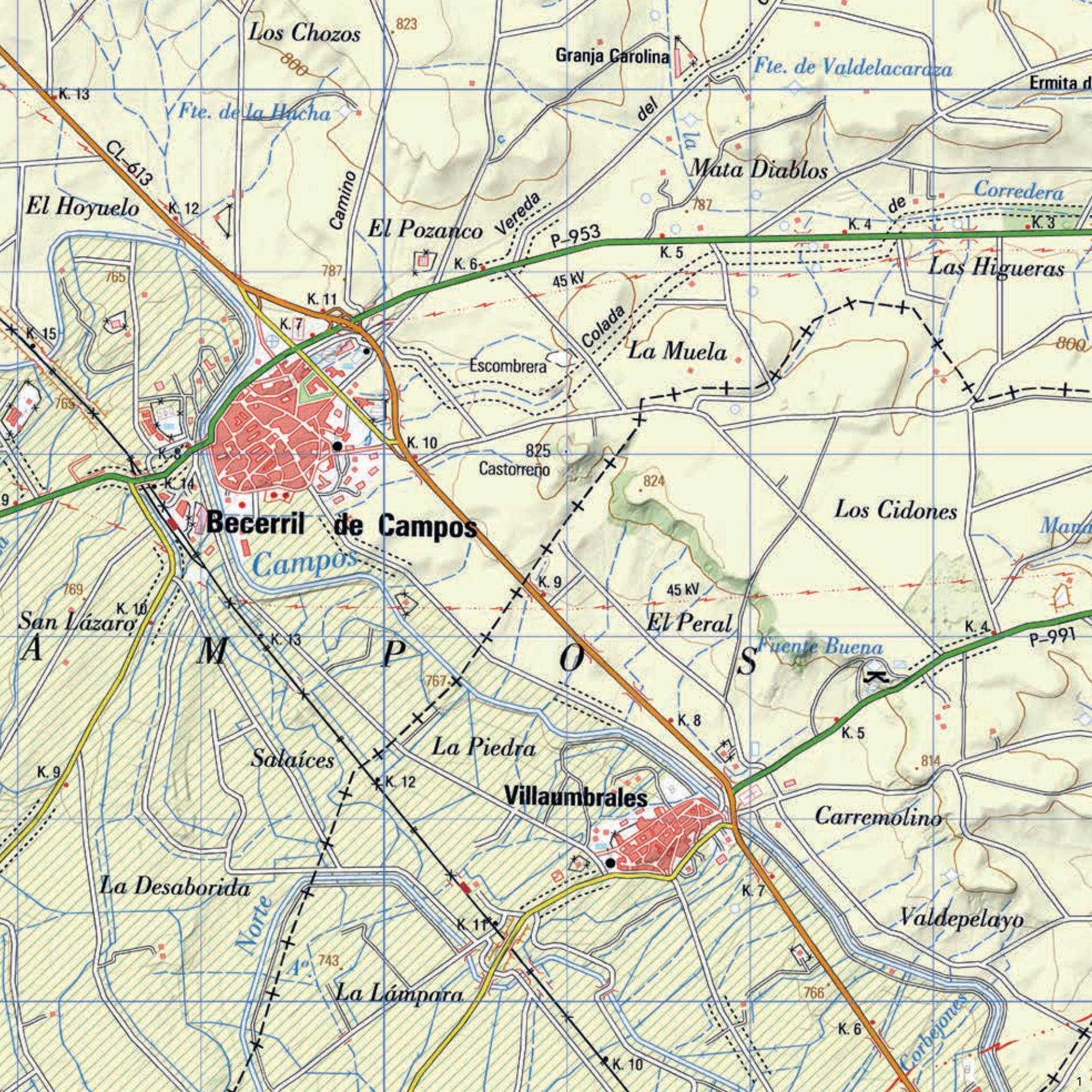
8,9- Embalse de Riño: a la izquierda, ortofoto del vuelo interministerial (1973), a la derecha, ortofoto PNOA 2017 con datos altimétricos PNOA-LIDAR y extracción de datos IGR Hidrografía.

10,11,12- Evolución de la representación de las poblaciones: de izquierda a derecha, parte de la ciudad de Zaragoza, primera edición del MTN50, MTN25 y base de datos de IGR Poblaciones.



• BASES DE DATOS TOPOGRÁFICAS Y CARTOGRÁFICAS, INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA • BASES DE DATOS TOPOGRÁFICAS Y CARTOGRÁFICAS, INFO



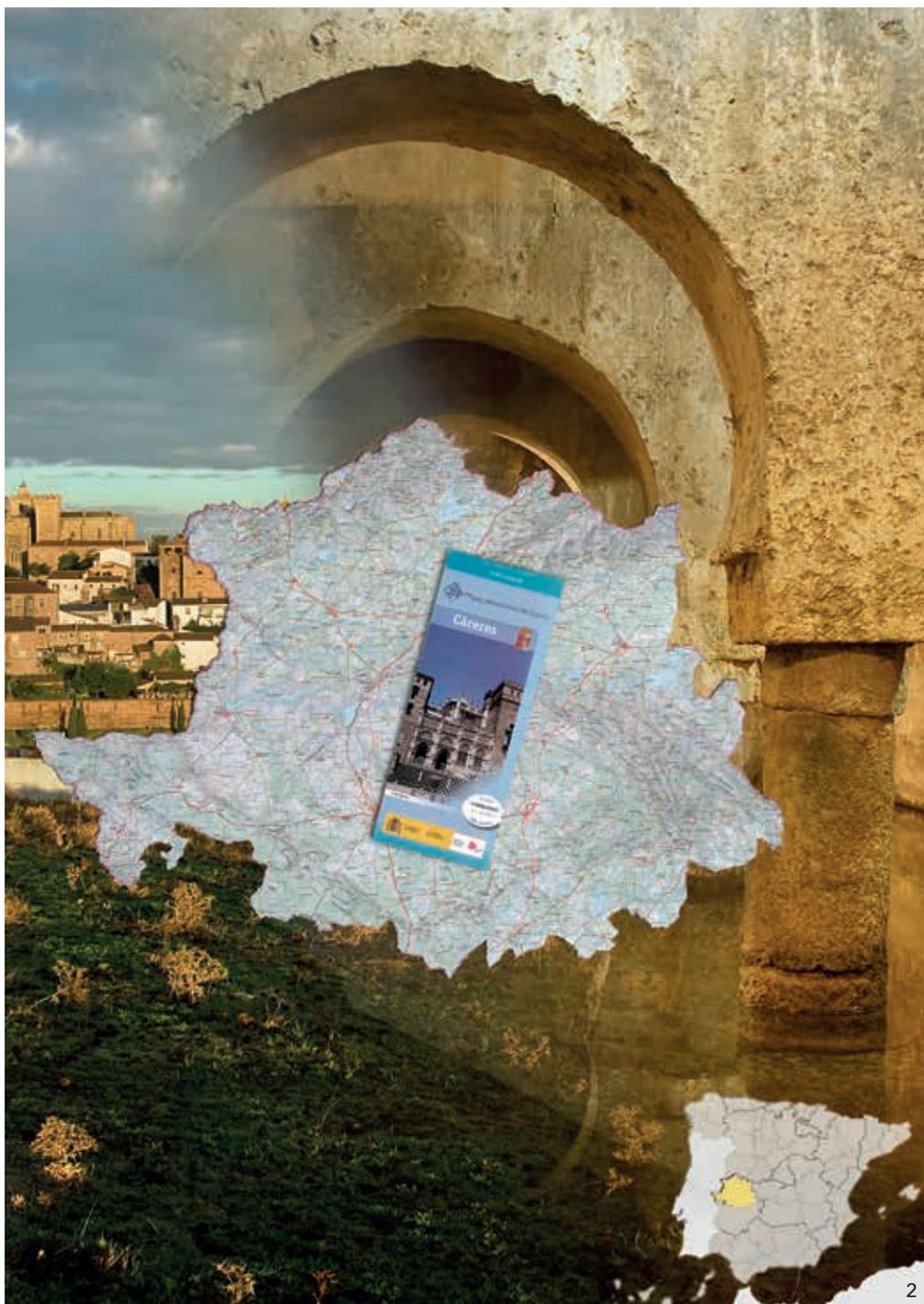




CARTOGRAFÍA Y TALLERES CARTOGRÁFICOS ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA



1
8
7
0



El IGN es el encargado de formar y conservar la cartografía Básica del Estado, compuesta por las series cartográficas a escala 1:25 000 y 1:50 000, que constituyen el Mapa Topográfico Nacional. Además de esta cartografía, el IGN también genera otros productos a diversas escalas, adecuadas al ámbito geográfico a representar, como son los mapas provinciales, los autonómicos y el mapa de España.

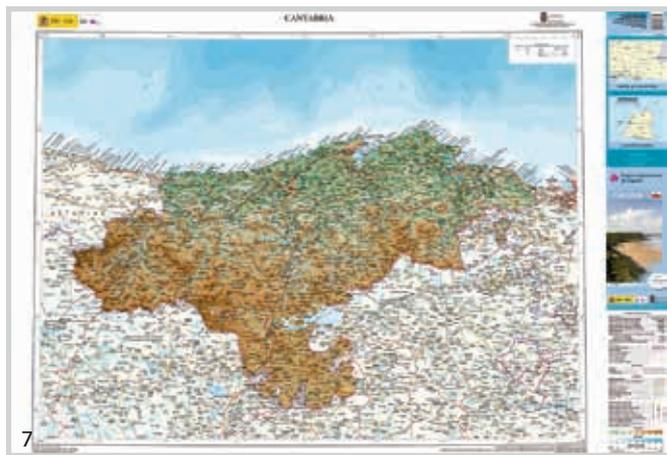
EL MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL 1:50 000 (MTN50)

Desde el momento de su creación, el Instituto Geográfico dedica la mayor parte de su actividad a la formación del Mapa Topográfico Nacional 1:50 000, sin desatender las observaciones geodésicas necesarias para su elaboración. Ambos mandatos legales fundacionales han perdurado hasta la actualidad, a semejanza de otros institutos geográficos en cualquier parte del mundo. La serie estaba formada inicialmente por 1106 hojas cartográficas (1036 para la península, 26 para las islas Baleares, 42 para las islas Canarias, una para las islas Columbretes y otra para la isla de Alborán), aunque la planificación inicial era de 1130. La primera hoja publicada es la de Madrid, la nº 559, en 1875. La última, la de San Nicolás de Tolentino (Gran Canaria), la nº 1125, en julio de 1968. En la primera década del siglo XXI, se acomete la edición digital de MTN50 que, una vez acabada, constituye el inventario topográfico homogéneo y completo de España, compilado en 1073 hojas.

1- Detalle del Mapa Topográfico Nacional 1:25.000.

2- Composición libre de monumenticidad de Cáceres y Mapa Provincial de Cáceres.





EL MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL 1:25 000 (MTN25)

El desarrollo económico de España en los años setenta demandaba una cartografía base de mayor escala y exactitud, y realizada totalmente por técnicas fotogramétricas (mediante fotografías aéreas). Con ese objetivo se inicia la producción de las 4123 hojas que conforman la primera edición del MTN25, que se completó entre 1970 y 2003. Su producción comienza con métodos fotogramétricos analógicos y finaliza con procedimientos totalmente digitales desarrollados y personalizados en el IGN.

EL MAPA AUTOMÁTICO Y LA ACTUALIZACIÓN CONTINUA

La necesidad de mantener actualizado de forma rápida y continua el contenido del Mapa Topográfico Nacional, sin perder sus estándares de calidad, ha alentado al IGN, desde mediados de 2013, a desarrollar un **proceso automático** que, a partir de la BTN25 y la IGR-Redes de Transporte, junto con la incorporación de las Líneas Límite Municipales, SIOSE, la Red Geodésica y el sombreado generado con el MDT, permite generar el mapa de España MTN25. Esta información se publica a través de servicios de visualización WMS y WMTS y como ficheros descargables a través del Centro de Descargas del CNIG.

LOS MAPAS PROVINCIALES

La serie de los Mapas Provinciales es, posiblemente, la serie más conocida de cartografía derivada, es decir, obtenida a partir de cartografía preexistente a escala mayor. Toma como unidad de producción la provincia, que resulta un ámbito geográfico muy demandado y que, a esa escala, ofrece al usuario un formato adecuado, sin contener el detalle cartográfico de las series básicas, además de una visión completa y de interés en ese ámbito. Ese fue el objetivo por el que se decidió

3- Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1:25 000 (hoja n° 935-III).

4- Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1:50 000 (hoja n° 962).

5- MTN25 ráster en un visualizador web.

6- Mapa Provincial de Guadalajara y detalle.

7- Mapa Autonómico de Madrid.

8- Mapa de la Península Ibérica, Baleares y Canarias.



editar los Conjuntos Provinciales a escala 1:200 000, denominación original de la serie, que se obtiene a partir del MTN50.

LOS MAPAS AUTONÓMICOS

Otra de las series emblemáticas de cartografía derivada es la de los Mapas Autonómicos. Al igual que sucede con los Mapas Provinciales, tiene una gran aceptación entre los usuarios, que se suelen sentir identificados con el territorio de su región. En función de la extensión de cada comunidad autónoma y del formato máximo de impresión, su escala oscila entre 1:200 000 para las comunidades autónomas uniprovinciales y 1:400 000 para las más grandes, como Andalucía, Castilla y León y Castilla-La Mancha. Derivan de los mapas provinciales correspondientes a escala 1:200 000 y se obtienen mediante el proceso denominado generalización cartográfica.

EL MAPA DE ESPAÑA

El mapa de la península Ibérica, Baleares y Canarias a escala 1:1 250 000 representa en una sola lámina todo el territorio nacional. Eso lo convierte en un mapa derivado de gran interés, al englobar en una única imagen cartográfica todo el territorio español en su contexto geográfico, a una escala manejable que permite contemplar la geografía española como un todo, combinando poblaciones, comunicaciones, hidrografía y orografía.

CARTOGRAFÍA EN RELIEVE

La cartografía en relieve ha tenido en el Instituto Geográfico Nacional un desarrollo notable desde la década de los años 40, en la que se realizaba una maqueta de escayola con un equipo especializado y se pegaba encima la hoja del mapa impreso en papel. Más tarde se emplearon otras técnicas, también muy artesanales. Hoy en día, la maqueta se realiza sobre una resina mediante una fresadora gobernada por un sistema informático especializado que utiliza modelos digitales del terreno. Se están haciendo pruebas de impresión 3D con polímeros de alta resistencia térmica.



La producción de mapas en relieve es muy variada, desde el mapa de la península Ibérica, Baleares y Canarias a escala 1:1 250 000 a Mapas Autonómicos a diferentes escalas, así como diversas hojas de zonas de sistemas montañosos del Mapa Topográfico Nacional 1:50 000 y mapas especiales de otros ámbitos geográficos, como el de la cuenca hidrográfica de Ebro, coproducido con esa confederación hidrográfica.

La cartografía en relieve del Instituto Geográfico ha sido reconocida internacionalmente, como lo demuestran los premios recibidos: en la 21ª Conferencia Cartográfica Internacional (2003), celebrada en Durban y en la 22ª Conferencia Cartográfica Internacional (2005), celebrada en A Coruña.

LA IMPRENTA NACIONAL DEL IGN. LOS TALLERES CARTOGRÁFICOS

Constituida como una de las tres imprentas oficiales del Estado, tiene como misión principal la impresión y edición de la cartografía y publicaciones oficiales encomendadas a través de los planes editoriales anuales. Tiene, además la capacidad, mediante la concertación de los acuerdos correspondientes, de asumir encargos de otros organismos de las administraciones públicas, así como entidades y usuarios externos. La imprenta comprende los talleres de filmación de planchas e impresión digital, impresión *offset* y plegado, además de un laboratorio de control de calidad del papel.

Atrás quedaron los años en los que era necesario el dibujo y grabado manual de toda la información del mapa separada para cada uno de los colores, la realización de los positivos por medio de una cámara fotográfica cartográfica, la obtención de planchas mediante insoldado y la impresión en máquinas *offset*, generalmente con un elevado número de colores. Actualmente se utilizan sistemas digitales de impresión que permiten obtener rentabilidad en tiradas cortas, rapidez de puesta en marcha, gran diversidad de soportes de impresión y capacidad de utilizar datos variables y personalizados, ya que el coste de producción se mantiene constante desde la primera unidad.



10



11



12



13



14



15

9- Detalle del mapa en relieve Parque Nacional de Picos de Europa a escala 1:50 000.

10- Talleres cartográficos a principios de los años 60.

11,12,13,14- Impresión offset.

15- Equipo de impresión digital.



Además, se está ultimando el proyecto de mapa a la carta, que permitirá al usuario confeccionar su propio mapa centrado en el punto elegido, escogiendo el título, el autor, la fotografía y color de la portada, el territorio a representar, el contenido cartográfico y el soporte en el cual imprimir.

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

La Imprenta Nacional cuenta, además, con el apoyo del Laboratorio de Control de Calidad, nacido en 1965 con el fin de controlar y verificar los materiales que se utilizan en la reproducción cartográfica, principalmente el papel utilizado en la cartografía impresa. El laboratorio está acreditado desde el año 2004 por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) como Laboratorio de Ensayos de papel, papeles de impresión y cartón (n.º de acreditación 429/LE721), conforme a la Norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2017, y se ha constituido como centro de referencia dentro de la Administración General del Estado, con capacidad de atender, con la realización de más de 29 ensayos distintos, a todas aquellas solicitudes procedentes tanto de los diferentes organismos de las administraciones públicas como de particulares.



ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA

El Atlas Nacional de España es una obra geográfica elaborada por la Administración General del Estado a través del Instituto Geográfico Nacional (IGN), que abarca el estudio sintético de todas las ramas de la Geografía aplicado a España.

La historia del Atlas Nacional de España se puede dividir en cinco grandes fases: Un precedente del Atlas empezó a gestarse a finales del siglo XIX. Así, entre 1880 y 1914, el Instituto publicó la primera Reseña Geográfica y Estadística de España. Posteriormente, en 1930, se estableció la necesidad de publicar anualmente el Atlas Geográfico Estadístico y se asignó esta labor a la Comisión Permanente del Mapa Económico de España del Consejo Superior Geográfico. Una vez desaparecido este órgano, se creó al año siguiente la Comisión Interministerial de Cartografía y Geografía Económica de España, a la que se encargó la creación del Anuario Geográfico Económico. El primer Atlas Nacional de España en su concepción moderna se inició en 1955 y se publicó a partir de 1965. La cuarta etapa comenzó en 1986, cuando el Consejo de Ministros acordó encomendar oficialmente al Instituto Geográfico la elaboración de un nuevo Atlas Nacional. Finalmente, a partir del año 2010, se inició la etapa actual, denominada Atlas Nacional de España del siglo XXI (ANEXXI).

Las razones que llevaron a plantear el ANEXXI fueron varias. La más relevante era la necesidad de actualizar los contenidos para dar respuesta a las nuevas necesidades e intereses que los usuarios demandaban del IGN como servicio público y a la profunda transformación social experimentada en España durante las últimas décadas.

Para ejecutar el nuevo Atlas, se creó una red científica, denominada Red ANEXXI, con el fin de establecer la nueva estructura temática y definir científicamente sus contenidos. En esta red participan actualmente 34 universidades y 5 organismos de investigación que aportan 140 profesores e investigadores aproximadamente. Además, cuenta con la colaboración de casi 200 expertos de or-



ganizaciones proveedoras de datos, no integrantes de la red, que asesoran en materias específicas. La obra está dividida en 9 secciones, que incluyen 24 temas y 73 subtemas.

El Atlas actual se puede adquirir en formato digital y papel a través de varios medios. El geoportal *atlasnacional.ign.es* es el canal más utilizado para su consulta y descarga. Este nuevo Atlas del siglo XXI fue presentado por el Ministro de Fomento en otoño de 2018.

Solo cuatro meses más tarde, el Atlas Nacional de España recibía el premio Comunicación de la Sociedad Geográfica Española, entregado al Director del IGN por Su Majestad el Rey Felipe VI.



SECCIÓN I	CONOCIMIENTO GEOGRÁFICO Y CARTOGRAFÍA
Capítulo 1	Representación cartográfica del conocimiento geográfico
Capítulo 2	Cartografía general de referencia y topografía
SECCIÓN II	MEDIO NATURAL
Capítulo 3	Estructura terrestre y formas de relieve
Capítulo 4	Clima y agua
Capítulo 5	Biogeografía y suelos
SECCIÓN III	HISTORIA
Capítulo 6	Referencias históricas
SECCIÓN IV	POBLACIÓN, POBLAMIENTO Y SOCIEDAD
Capítulo 7	Demografía
Capítulo 8	Asentamientos humanos
Capítulo 9	Sociedad
SECCIÓN V	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS Y ECONÓMICAS
Capítulo 10	Actividades agrarias y pesqueras
Capítulo 11	Minería, energía, industria y construcción
Capítulo 12	Turismo
Capítulo 13	Comercio y servicios
SECCIÓN VI	SERVICIOS Y EQUIPAMIENTOS SOCIALES
Capítulo 14	Educación, ciencia, cultura y deporte
Capítulo 15	Sanidad, protección y políticas sociales
Capítulo 16	Seguridad y justicia
SECCIÓN VII	SISTEMAS DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
Capítulo 17	Transportes
Capítulo 18	Comunicaciones
SECCIÓN VIII	ESTRUCTURA TERRITORIAL
Capítulo 19	Estructura económica
Capítulo 20	Paisaje
Capítulo 21	Medio ambiente
Capítulo 22	Articulación territorial
SECCIÓN IX	ESPAÑA EN EL MUNDO
Capítulo 23	España en el contexto geográfico mundial
Capítulo 24	Presencia de España en el mundo

17- Detalles del Atlas Nacional de España.

18- Entrega del premio de Comunicación de la Sociedad Geográfica Española, al director del IGN, por su Majestad el Rey Felipe VI.

19- Temas que componen el Atlas Nacional de España.



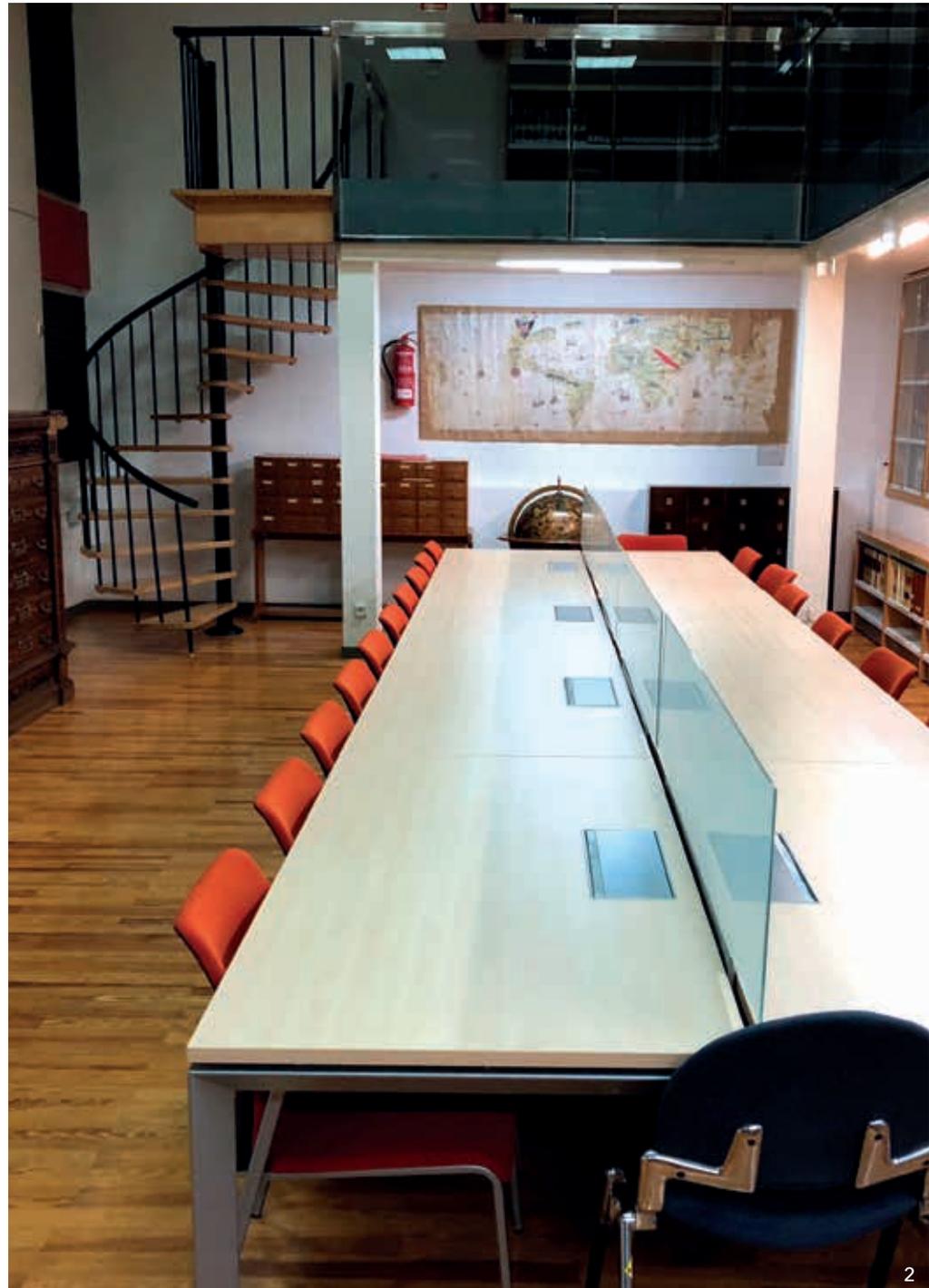




BIBLIOTECA, CARTOTECA Y ARCHIVO TOPOGRÁFICO



1
8
7
0



2



La sede central del Instituto Geográfico Nacional está constituida por cuatro edificios construidos en la primera mitad del siglo XX, que fueron declarados bien de interés cultural y a los que se añadió posteriormente un quinto edificio para albergar al Centro Nacional de Información Geográfica. Todos ellos están conectados entre sí por una red de túneles que, bajo la superficie, permite acceder de uno a otro circulando por sus sótanos. Pues bien, en uno de estos sótanos, el del edificio principal, se encuentran ubicados actualmente la Biblioteca, la Cartoteca y el Archivo Topográfico. Allí se conservan y custodian los tesoros cartográficos y bibliográficos que guarda el Instituto Geográfico Nacional, algunos de gran valor. Son repositorios accesibles al público que se van enriqueciendo de forma continua.

LA BIBLIOTECA

La Biblioteca del IGN se creó en 1870, cuando se fundó el entonces llamado Instituto Geográfico.

Durante sus años de existencia, la Biblioteca se ha especializado y dotado con fondos bibliográficos sobre las materias objeto de la actividad del IGN, además de contar con fondos antiguos que son de interés para la investigación histórica. Actualmente la Biblioteca dispone de monografías (en torno a 15 000 libros y 2500 folletos técnicos) y publicaciones seriadas sobre Geodesia, Cartografía, Topografía, Fotogrametría, Geografía, Sismología, Geomagnetismo, Gravimetría, Teledetección, Sistemas de Información Geográfica, Geomática, Astronomía y otras ciencias de la Tierra y del Espacio.



1- Carta náutica del mundo realizada por el cartógrafo holandés Gerard van Keulen y publicada ca. 1725.

2- Sala de lectura de la biblioteca en la actualidad (edificio principal, A).

3- Sala de lectura de la biblioteca en los años 80 (actual Sala de Exposiciones del IGN, edificio D).



El principal soporte de este fondo bibliográfico es el papel, aunque desde hace unos años también se nutre de otros formatos como el CD, el DVD y las publicaciones digitales, a las que se tiene acceso a través de internet. Dispone también de más de una treintena de títulos de revistas técnicas adquiridas mediante suscripción, que pueden ser consultadas a través de su página web.

Todos estos fondos están informatizados con una aplicación de gestión bibliotecaria. Se permite el acceso libre a los usuarios para la consulta de los fondos bibliográficos en la sala de lectura, que cuenta con dieciocho puestos y un puesto de consulta del catálogo digital.

LA CARTOTECA

La Cartoteca nació con el cometido principal de testimoniar y conservar las diferentes producciones cartográficas utilizadas para formar el Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50 000,



principal razón por la que fue creado originalmente el IGN. Con el paso del tiempo, se ha convertido en depositaria y testigo de todas las producciones cartográficas del propio Instituto Geográfico, así como de otros organismos públicos y privados que, gracias a intercambios y acuerdos entre centros, han enriquecido nuestros fondos con diferentes tipos de series cartográficas



derivadas y temáticas. Cuenta con más de 100 000 documentos que se reparten entre un 80% de cartografía moderna, desde principios del siglo XIX hasta la actualidad, y un 20% de cartografía antigua, anterior al año 1820.

La Cartoteca ofrece un servicio de atención al público, tanto presencial como a distancia, por correo electrónico o teléfono. Gran parte de sus fondos cartográficos, que comienzan en el siglo XV, están digitalizados y muchos se pueden consultar y descargar en la web del IGN. Entre los fondos depositados en

4- Facsímil del manuscrito Voynich (siglo XV).

5- Mapa perteneciente a un atlas de la Geographia de Ptolomeo publicado en Ulm (Alemania) en 1482.





24

53

74

75

75

76

77

78

79

Arriba de Huesco de Berridin
Huesco de Berridin
Arriba de Huesco de Berridin
Huesco de Berridin
Arriba de Huesco de Berridin
Huesco de Berridin

Arriba de Huesco de Berridin
Huesco de Berridin
Arriba de Huesco de Berridin
Huesco de Berridin

la Cartoteca merece mención especial, por su singularidad e importancia histórica, la colección de cartografía antigua (anterior a la invención de la imprenta mecánica en 1820) de ámbito nacional e internacional.

El mapa más antiguo que se conserva en la Cartoteca es un incunable de 1482. Es un mapa impreso por xilografía (a partir de bloques de madera tallados) que conserva los colores de la época. Representa el noroeste de África, con las ciudades de Exilissa (Ceuta) y Risadirum (Melilla), entre otras.

EL ARCHIVO TOPOGRÁFICO

El Archivo Topográfico custodia muchos de los documentos generados en los procesos de producción cartográfica realizados por el Instituto Geográfico desde su fundación hasta, aproximadamente, la utilización de los métodos de fotogrametría aérea (alrededor de 1950). Además, conserva numerosos documentos elaborados por otros organismos previos al IGN, como la Junta General de Estadística o la Comisión de Estadística General del Reino.

En la actualidad, almacena y organiza las actas de deslinde municipal. El Archivo Topográfico dispone de multitud de documentos, muchos de ellos manuscritos originales, de información tanto literal como cartográfica. Los más antiguos datan de mediados del siglo XIX, si bien se siguió almacenando documentación técnica generada por el Instituto Geográfico Nacional hasta la primera mitad del siglo XX.

Entre todos los fondos que se conservan cabe destacar las hojas kilométricas y cédulas catastrales de la Junta General de Estadística, planimetrías, altimetrías, planos de población y cuadernos de campo con las mediciones llevadas a cabo para la primera edición del MTN50, y las actas y cuadernos que describen las líneas de los límites municipales.

El Archivo atiende también peticiones de los usuarios, tanto presencialmente como por correo electrónico o por teléfono y una

6- Legajos de documentación del archivo topográfico del IGN, resultado de los trabajos de formación del Mapa Topográfico Nacional desde 1870.





gran parte de su documentación ha sido digitalizada y se puede descargar desde la web del IGN.

LA SALA DE EXPOSICIONES

La Sala de Exposiciones del IGN tiene el objetivo de dar a conocer y despertar el interés por la cartografía antigua a través de los fondos cartográficos y documentales del IGN como son: mapas y atlas originales, reproducciones facsímiles, globos terráqueos e instrumentos científicos. La visita a la sala es libre y gratuita, y también es posible solicitar visitas guiadas con reserva previa por correo electrónico. Las exposiciones giran en torno a un tema común y se renuevan anualmente, con temáticas diferentes. Desde su inauguración en 2014 se han realizado exposiciones sobre la cartografía en los comienzos del IGN, la cartografía del siglo XVIII, los mapas en la época de Cervantes y la evolución de la imagen cartográfica de España y del mundo. En abril de 2019 se inauguró la nueva sala, ampliando notablemente su espacio, para acoger la exposición conmemorativa del V centenario de la primera circunnavegación de la Tierra, finalizada por Juan Sebastián Elcano. En 2020 el contenido de la sala está relacionado, como no podía ser de otra forma, con el 150 aniversario de la creación del IGN.

El Servicio de Documentación, que incluye la Biblioteca, la Cartoteca y el Archivo Topográfico, también se encarga de la conservación y catalogación de instrumentación antigua que ha sido utilizada durante años por los topógrafos del IGN para la toma de datos en campo.

7- Teodolito utilizado en la medición de la red geodésica de segundo orden a finales del siglo XIX.

8- Almacén de instrumentos.

9- Sala actual de exposiciones, ubicada en el edificio del CNIG (edificio D).

• BIBLIOTECA, CARTOTECA Y ARCHIVO TOPOGRÁFICO • BIBLIOTECA, CARTOTECA Y ARCHIVO TOPOGRÁFICO • BIBLIOTECA, CARTOTECA Y ARCHIVO TOPOGRÁFICO





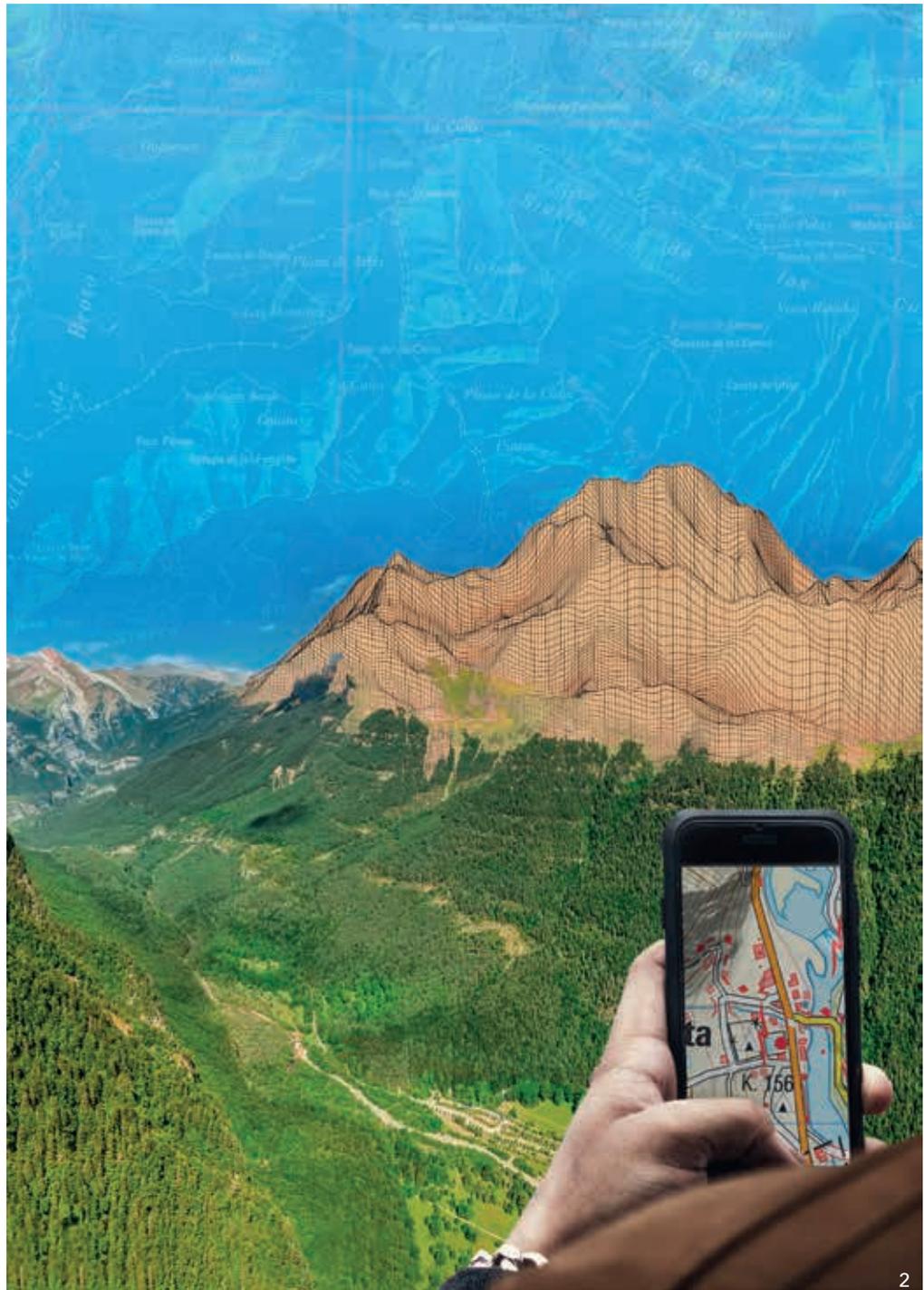


11

CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA



1
8
7
0



2



No es extraño que la información geográfica sea considerada como estratégica y que sea actualmente una de las más usadas, reutilizadas y difundidas en el mundo. En ese sentido, en una época en la que a veces parece que lo que no se difunde en la red no existe, el Instituto Geográfico Nacional (IGN) mantiene, a través del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), sitios web que difunden y distribuyen la información geográfica que elabora, a través de geoservicios, de la descarga de ficheros, de visualizadores de cartografía, imágenes y geoinformación, aplicaciones para móviles, servicios de geoposicionamiento, información temática del Atlas y astronómica, e información de monitorización sísmica y volcánica, entre muchos otros tipos. Igualmente, para completar esa labor de difusión, se mantienen cuentas en redes sociales desde el año 2010, a través de las que se publican noticias, hechos curiosos, cursos, eventos y actividades. Concretamente, en Twitter, Facebook y Pinterest se tienen en conjunto un total de 220 000 seguidores. Esa actividad se complementa con un apartado de noticias en la web del IGN, un canal RSS, un Boletín mensual de actividades de IGN y CNIG y un blog dedicado a la IDEE (Infraestructura de Datos Espaciales de España) desde 2008, abierto a colaboraciones, que tiene más de 20 000 visitas mensuales.

Por otro lado, al hablar de difusión también hay que mencionar la labor de formación y difusión de conocimiento y experiencia desarrollada por el IGN y el CNIG. Se organizan cada año dos ediciones de cursos en línea teórico-prácticos sobre cartografía, observación del territorio, SIG e IDE, cursos técnicos especializados en el programa de formación interna, cursos interministeriales organizados por



1- Diseño alegórico de la Infraestructura de Datos Espaciales.

2- Aplicaciones para móviles (app) con diseño libre de paisaje y malla simulando el Modelo Digital del Terreno (MDT).

3,4,5,6- Cursos en línea que ofrece el IGN-CNIG:

Infraestructura de datos espaciales

Sistemas de información geográfica, básico y avanzado

Teledetección

Cartografía temática





el INAP y cursos a la medida, en línea y presenciales, lo que hace que se forme a una media de 800 alumnos cada año. También, en los últimos años se ha intensificado la labor de publicación en la página web Educa IGN de recursos educativos basados en información geográfica, como mapas adaptados, juegos, documentación y vídeos formativos.

Esa tendencia a compartir conocimiento llega también a la compartición de datos y si bien durante algunos años se comercializaban los datos digitales, se ha producido una evolución paulatina desde los datos propietarios hasta los datos abiertos. El CNIG estuvo desde su fundación en el año 1989 hasta el año 2008, durante casi 20 años, comercializando los datos que producía el IGN. Eran años en los que esa era la práctica habitual en Europa, los datos se comercializaban con copyright y había descuentos de hasta el 95% para los proyectos de investigación. La gradual adopción de la política de datos abiertos ha ido transformado a un gran número de clientes en usuarios, disminuyendo también notablemente la interacción directa con ellos debido, entre otros motivos, a la publicación de mapas y geoservicios en la web a partir del 2004, a la implementación del Centro de Descargas (desde 2008) y de la Fototeca Digital (2008) para distribuir gratuitamente ficheros de información geográfica vigente y otros escaneados de ficheros y cartografía antigua. A esa tendencia ha contribuido también la implantación de una Tienda Virtual en el año 2005 para adquirir productos cartográficos no digitales en la web, y el avance general de la cultura cibernética. En cualquier caso, el IGN se ha convertido en uno de los organismos que más claramente apoyan la publicación de datos geográficos abiertos en Europa, entre otras razones porque los estudios realizados, desde el informe PIRA (2000), demuestran que los datos abiertos constituyen un motor de progreso y un factor de crecimiento económico.

En cuanto al modelo de gestión financiera, el IGN gozó de cierta autonomía económica en sus primeros años de vida.

CÁ 20
CE 19
RES 19
JIID



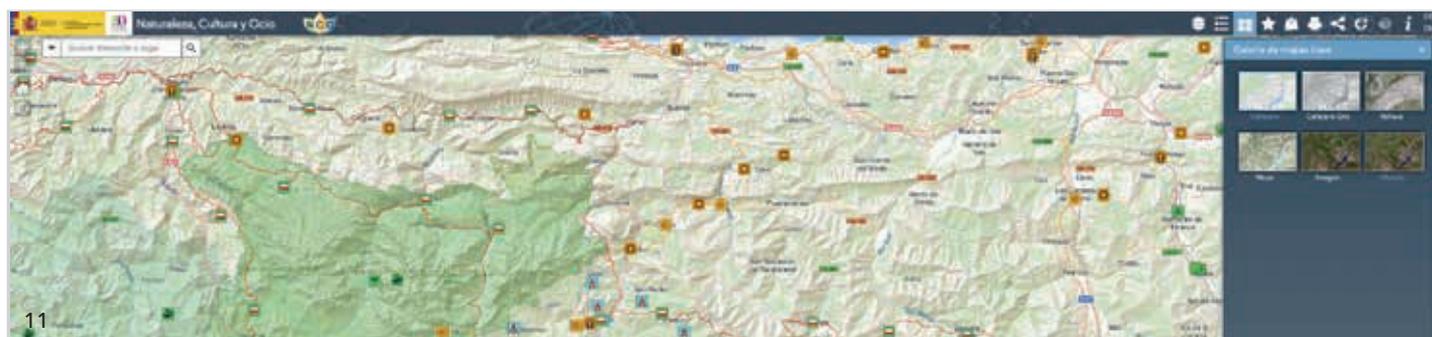
Efectivamente, además del presupuesto fijo anual asignado por el Estado, los recursos económicos obtenidos de la venta de mapas, publicaciones y trabajos revertían directamente al IGN para reinvertirse en la ejecución de los trabajos de su responsabilidad. Así fue durante diecinueve años, desde su fundación en 1870 hasta 1889, cuando se aprobó la disposición legal que ponía fin a esa autonomía y hacía que los ingresos por ventas y encargos revertiesen directamente en el Ministerio de Hacienda, como ocurría en el resto de Direcciones Generales. Curiosamente, 100 años después, en 1989, se creó por ley el CNIG como organismo autónomo con personalidad jurídica propia y gestión económica independiente, adscrito a su ministerio a través del IGN. El presidente del CNIG es el director del IGN, su finalidad esencial es la comercialización, publicación y difusión de la producción del IGN y sus planes de trabajo se coordinan con los del IGN en un Plan Estratégico conjunto. Se puede decir por lo tanto que funcionalmente el CNIG depende del IGN aunque disfrute de cierta autonomía.



7- Intervención del subsecretario de Fomento en la inauguración de las Jornadas Ibéricas sobre Infraestructuras de datos Espaciales, JIIDE2019, celebradas en Cáceres.

8- Tienda virtual, www.cnig.es





En los inicios del siglo XXI, cuando se dice acertadamente que los datos son el petróleo de la era de la información, es decir, la materia prima en la que se basan los principales procesos de producción, la información geográfica vuelve a estar de moda. Cada día los diarios digitales publican al menos un mapa para poner de relieve algún aspecto de la sociedad actual y la cartografía se ha convertido en algo cotidiano y habitual en los dispositivos de uso más extendido, los teléfonos inteligentes y los navegadores de los coches. En ese contexto, la información geográfica producida por el IGN se ha convertido también en un recurso ubicuo: se ha deslizado en el bolsillo de los usuarios, a través de esa puerta de entrada privilegiada que son las app de los teléfonos móviles, ha arribado a la mesa de trabajo de una amplia gama de profesionales, a través de visualizadores y aplicaciones, y ha permeado el contenido de los proveedores de cartografía en línea más populares: *OpenStreetMap* utiliza intensamente como fuente de datos los productos del IGN y en el visualizador de Google Maps, si se amplía un poco la imagen en España, se ve que abajo aparece un mensaje que reza «© Instituto Geográfico Nacional», como reconocimiento de la autoría de parte de la base cartográfica utilizada.

El CNIG ofrece hoy en día una larga lista de productos y servicios de información geográfica:

- Aplicaciones para móviles (app) sobre el Camino de Santiago, Mapas de España básicos, Mapas de España, Sismología y Parques Nacionales, descargadas más de 175 000 veces y valoradas positivamente por los usuarios.
- Visualizadores temáticos de uso masivo como Iberpix, SIGNA, CartoCiudad, Redes de Transporte, Redes geodésicas, Comparador de Mapas, Comparador PNOA, Cervantes y el Madrid del siglo XVII, Fototeca, Naturaleza, cultura y ocio, el Camino de Santiago, Parques Nacionales, Sismología, Vigilancia volcánica... así hasta diecinueve aplicaciones de visualización especialmente configuradas y adaptadas para un tema y una función en concreto.

Geoportales dentro de la red del IGN-CNIG:

9- Infraestructura de datos espaciales de España (IDEE).

10- Cartociudad.

11- Naturaleza, cultura y ocio.

12- Sistema de información geográfica nacional (SIGNA).





- Un abanico de sesenta y dos productos de datos geográficos a varias escalas, que comprende Información Geográfica de Referencia (IGR), nomenclátors, mapas en formato imagen, ortofotos, imágenes aéreas, vuelos históricos, mapas vectoriales, Bases Cartográfico Numéricas, Bases Topográficas Nacionales, información geográfica temática, mapas impresos escaneados, Modelos Digitales del Terreno, datos LIDAR, rutas para móviles, generados por el IGN con sus propios medios o en colaboración con otros organismos en la mayoría de los casos, y disponibles en el Centro de Descargas como datos abiertos.
- Un total de cuarenta y seis servicios web estándar, como servicios de visualización, de descarga de objetos, de catálogo, de transformación, etcétera, con un núcleo de veintinueve servicios INSPIRE, que publican y difunden la última versión de los datos de los productos geográficos del IGN para su explotación en remoto.

Efectivamente, las cifras de uso de los servicios digitales son impresionantes e impensables hace poco. Cada año, el Centro Nacional de Información Geográfica, responsable entre otras cosas de la difusión y publicación de la producción del IGN, sirve 1330 millones de imágenes de mapas al mes, mediante servicios web de visualización (WMS y WMTS) y habilita mensualmente la descarga de algo más de un millón de ficheros digitales de nuestros productos geográficos, lo que supone más de 67 000 GB de datos.

El IGN está profundamente comprometido con las normas y los estándares. El CNIG es responsable de la Secretaría y la Presidencia del Comité UNE/CTN 148 «Información geográfica digital» desde su creación, en 1992, desempeña el papel de *National Contact Point* en la implementación de la Directiva INSPIRE y es miembro observador en el Instituto Panamericano de Geografía e Historia, en cuyo ámbito ha consensuado el glosario panhispánico de terminología en el comité internacional ISO/TC211 *Geographic information/Geomatics*. El IGN, por su parte, es miembro del *Open Geospatial Consortium*. Tanto el IGN como el CNIG están volcados en la implementación de la Directiva INSPIRE en España, trabajan en la promoción,

Centro de Descargas

- Mapas en formato imagen
- Información Geográfica de Referencia
- Fotos e imágenes aéreas
- Mapas vectoriales y Bases Cartográficas y Topográficas
- Información geográfica temática
- Documentación geográfica antigua
- Mapas impresos escaneados
- Modelos Digitales de Elevaciones
- Rutas

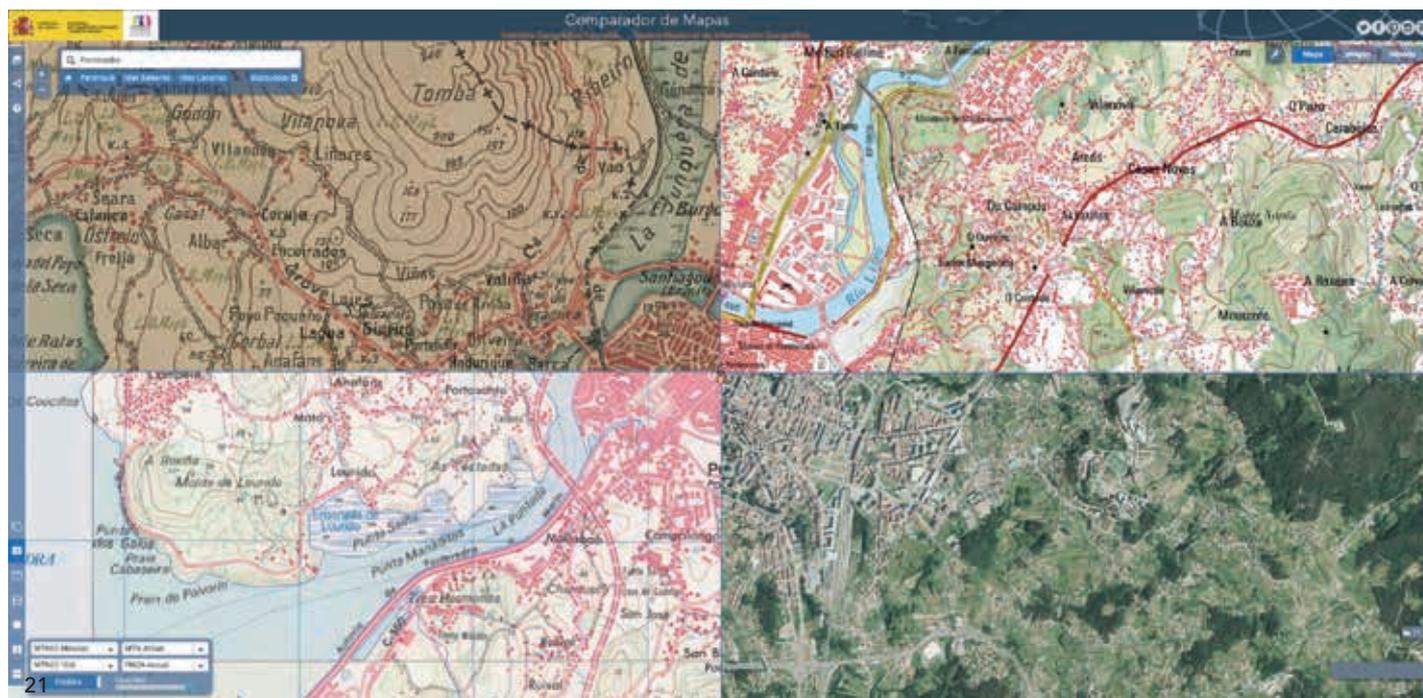
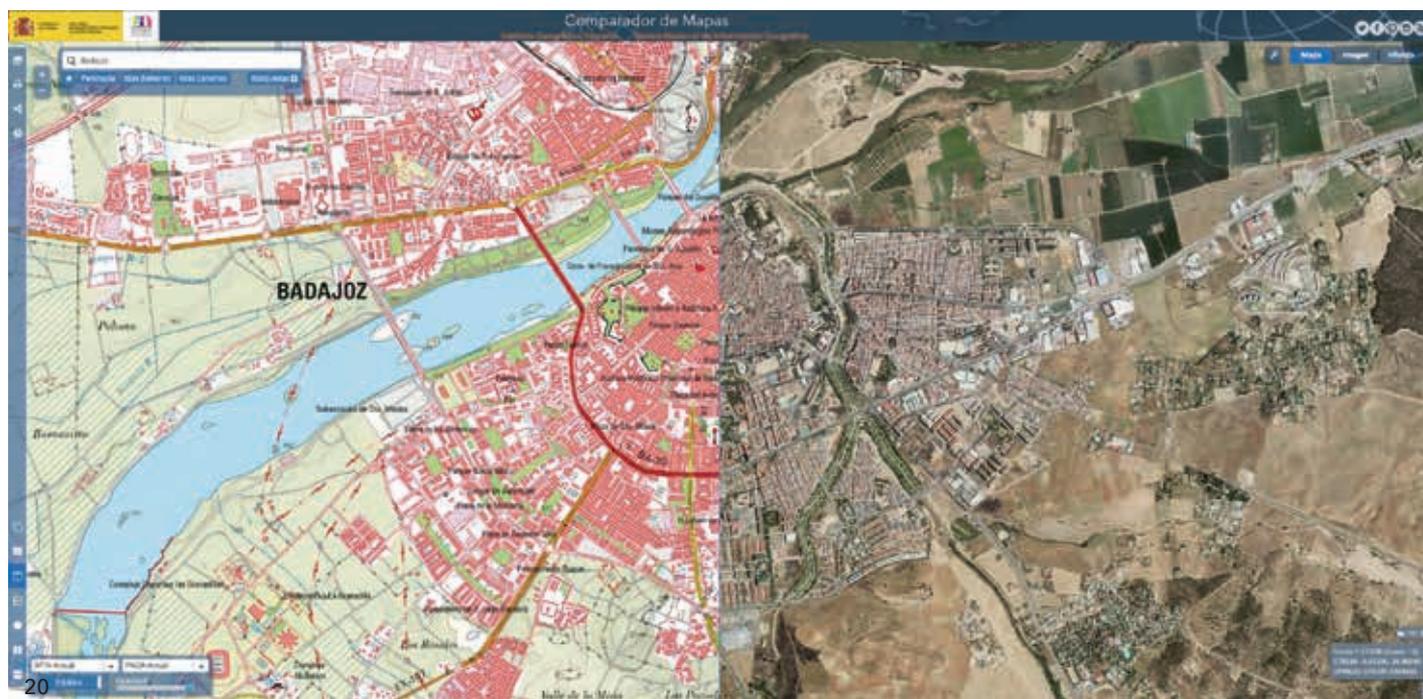
Productos y servicios de información geográfica:

- 13- Aplicaciones móviles.
- 14- Fototeca.
- 15- Cartografía histórica.
- 16- Cursos en línea.
- 17- Productos cartográficos impresos.
- 18- Parques nacionales.
- 19- Centro de descargas.

19



1
8
7
0



difusión y explotación de todo el marco INSPIRE y son responsables de la Presidencia y la Secretaría del CODIIGE (Consejo Directivo de la Infraestructura de IG de España) que coordina la IDE nacional, que comprende 8 nodos IDE ministeriales, 17 regionales y 58 locales, que están publicando más de 2670 servicios web geográficos y más de 140 centros de descarga de datos.

El IGN también está comprometido con los ya mencionados datos geográficos y servicios abiertos, desde que adoptó mediante Orden Ministerial, una política de datos abiertos basada en una licencia CC BY 4.0 ign.es, que permite todo tipo de usos y aplicaciones siempre que se mencione la autoría del IGN. No solo mantiene esa línea de difusión, sino que promueve y recomienda publicar datos geográficos abiertos y ha liderado la aprobación de la Norma española UNE 148004:2018 de Datos geográficos abiertos. Por último, el IGN está situado en la punta de la tecnología espacial y colabora en la innovación y desarrollo en aspectos tan novedosos y avanzados como las teselas vectoriales, datos geográficos enlazados, identificadores persistentes, *Machine Learning*, mapas a la carta, computación en la nube, *OpenAPI*, producción masiva de datos LIDAR y otras técnicas avanzadas.

Comparador
de Mapas en la
web:

20- A dos
planos,
MTN actual y
PNOA actual.

21- A cuatro
planos,
MTN50
Minutas,
MTN25
1ª edición,
MTN actual y
PNOA actual.

• CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA • CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA • CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN





M.P. 200

12

SERVICIOS REGIONALES



1
8
7
0



2



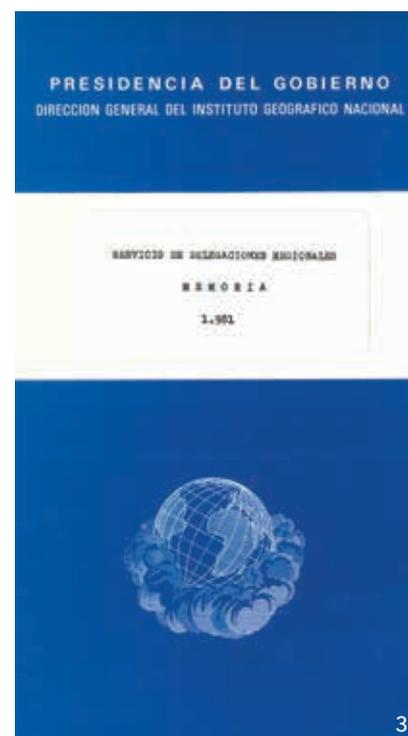
Además de los Servicios Centrales del Instituto Geográfico Nacional, también existen unos Servicios Periféricos, en las distintas Comunidades Autónomas del Estado, denominados en la actualidad Servicios Regionales, que desarrollan funciones institucionales, técnicas y comerciales en su ámbito territorial.

Dichas unidades periféricas se citan ya en varios Reglamentos del Instituto Geográfico: en el de 1904, se habla de Oficinas Provinciales (en lo referente a Ordenanzas y Peones) y de Secciones Provinciales (dentro del Capítulo de Estadística); y en el de 1952, de Oficinas Provinciales (en relación con los Porteros) y de Jefaturas Provinciales (para documentos del Catastro Topográfico Parcelario).

El R.D. 245/1968, de reorganización de la Presidencia del Gobierno, estableció la dependencia orgánica de las Delegaciones Regionales de la Sección Cuarta (Catastro Topográfico Parcelario) de la Dirección General del Instituto Geográfico y Catastral. Posteriormente, el R.D. 2766/1976 las hizo depender orgánicamente del director general y creó el Servicio de Delegaciones Regionales que se desarrolló en una Orden Ministerial de 1977, en la cual se dio a Madrid y Barcelona el carácter de Delegaciones Regionales Especiales.

Las Delegaciones Regionales y sus correspondientes Jefaturas Provinciales desarrollaron en ese momento trabajos de catastro topográfico parcelario, de levantamientos topográficos, mapa, geodésicos y geofísicos, ya que los observatorios geofísicos, las estaciones sísmicas y los mareógrafos dependían de ese Servicio de Delegaciones Regionales.

Con fecha de 5 de diciembre de 1988, aunque con efectos del 1 de agosto del mismo año, por la acomodación a una nueva Relación



- 1- La Casa del Mapa de Santander.
- 2- Palacio de las Balsas, sede del Servicio Regional del IGN en Murcia.
- 3- Libro de Memoria del Servicio de Delegaciones Regionales - 1981.





de Puestos de Trabajo del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, se produjo el cambio de denominación de Delegaciones Regionales a Servicios Regionales, adaptándose a la nueva estructura territorial del Estado y formalizando los cambios correspondientes.

En la Ley 37/1988, de Presupuestos Generales del Estado para 1989, se crea el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) como organismo autónomo dependiente orgánicamente del Instituto Geográfico Nacional, pasando a depender de él los Servicios Regionales.



En 1988, según lo dispuesto en el Real Decreto 2724 de 18 de diciembre, se integran en las Delegaciones del Gobierno del Ministerio de Administraciones Públicas, hoy Ministerio de Política Territorial y Función Pública, aunque funcionalmente dependen de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. En las Comunidades Autónomas pluriprovinciales, los Servicios Regionales se articulan en Unidades Provinciales, las cuales se encuentran adscritas a las respectivas Subdelegaciones del Gobierno.



Los Servicios Regionales ostentan la representación del IGN y del CNIG en sus respectivos territorios, permitiendo esa cercanía un trato más directo con el ciudadano, las administraciones públicas, el sector docente y los profesionales del sector privado. También cuentan con la capacidad técnica y humana para realizar las funciones y competencias del IGN y el CNIG en su ámbito territorial, así como para desarrollar proyectos específicos de colaboración con otras administraciones.



Proporcionan información geográfica sobre el territorio mediante consulta presencial, telefónica o por medios electrónicos, correos, buzones de consulta, etcétera, dan soporte en materias de cartografía e ingeniería geográfica a las Delegaciones y Subdelegaciones del Gobierno en las que están integradas.

Los Servicios Regionales realizan tareas de difusión y divulgación relacionadas con las actividades del IGN y canalizan la comercialización de publicaciones por cuenta del CNIG, bien directamente o a través de las Casas del Mapa.

En ellas no solo se comercializan las publicaciones del IGN y del CNIG sino que también se realizan productos cartográficos específicos a demanda de los usuarios a los que, además se orienta y proporciona información sobre cartografía y productos geográficos adecuados a sus necesidades.



4- Placa de la Unidad Provincial de Soria.

5- Servicio Regional de Castilla y León - Valladolid.

6- Feria de muestras.

7- Murcia. Sala de la exposición «Ecúmene».

• LOS SERVICIOS REGIONALES • LOS SERVICIOS REGIONALES • LOS SERVICIOS REGIONALES • LOS SERVICIOS REGIONALES • LOS SERVICIOS REGIONALES



IGN





13

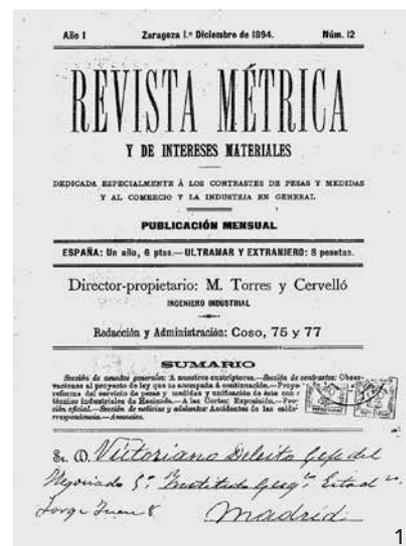
PERSONAL DEL IGN



El personal que ha trabajado en el IGN a lo largo de sus 150 años de existencia, con sus diversas denominaciones, ha ido evolucionando a la vez que se desarrollaba la institución y los cometidos que se le asignaban en cada momento. Además del personal perteneciente a los cuerpos generales de la Administración General del Estado que ha desarrollado su labor, en algún momento de su vida profesional, en el IGN existen y han existido cuerpos de funcionarios estrechamente vinculados al Geográfico para realizar las tareas específicas que a lo largo de los años se le han ido encomendando a la institución. A continuación se hace un breve recorrido por todo el personal que forma o ha formado parte del IGN en algún momento de su historia.

Los trabajos de estadística encomendados al Instituto Geográfico fueron realizados por los Cuerpos de Facultativos de Estadística y Auxiliares de Estadística de 1873 a 1935 (con un paréntesis entre 1922 y 1931). Con la adopción del sistema métrico decimal en España en 1849, el Instituto Geográfico disponía de una sección encargada de la vigilancia, comprobación y trabajos metroológicos a través de los Fieles Contrastes de la Comisión Permanente de Pesas y Medidas, funcionarios pertenecientes, en un principio, al Instituto Geográfico y Estadístico, con residencia en las distintas provincias para el desarrollo de su trabajo. Dichos funcionarios se integrarían, posteriormente, en el Cuerpo de Ingenieros Industriales.

El Servicio de Pesas y Medidas fue parte del Instituto Geográfico hasta el año 1990 en que se creó el Centro Español de Metrología como organismo autónomo dependiente directamente del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.



1- Revista métrica (diciembre 1894) dirigida al Jefe del Negociado 5º del Cuerpo de Fieles Contrastes de Pesas y Medidas.

2- Resultados provisionales del censo de población publicado por el Instituto Geográfico y Estadístico (1889) (Cuerpo de Estadísticos).





En 1904 pasarán a formar parte del Instituto Geográfico y Estadístico el Observatorio Astronómico y Meteorológico de Madrid, el Instituto Central Meteorológico y las Estaciones Meteorológicas, integrándose también el personal correspondiente dedicado a los trabajos de Meteorología. Esa situación continuaría hasta 1933 en que un Decreto crea la nueva Dirección General de Aeronáutica de la que pasará a depender el Servicio Meteorológico Nacional.

Existió también un Cuerpo de Geómetras Ayudantes de Catastro encargado de los trabajos del catastro topográfico parcelario (parcelación y avance catastral topográfico), que en 1934 se integraron en el Cuerpo de Topógrafos Ayudantes de Geografía.

LOS INGENIEROS GEÓGRAFOS

Cuando se funda el Instituto Geográfico los trabajos de observaciones geodésicas y del cálculo de la red geodésica de primer orden eran realizados por jefes y oficiales del Ejército (Artillería, Ingenieros y Estado Mayor). Por otra parte, los ingenieros civiles eran los encargados de los trabajos para publicación del mapa y los metrológicos. En 1877 se especifica que han de ser ingenieros de caminos, de minas y de montes, y que tanto estos como los facultativos del Ejército se denominarán Cuerpo de Geodestas.

Un Real Decreto de 1900 crea el Cuerpo de Ingenieros Geógrafos del que formarán parte el personal del Cuerpo de Geodestas y los jefes y oficiales del Cuerpo de Topógrafos; otro Real Decreto de octubre de 1901 especificará más detalladamente la forma de ingreso, promoción y las situaciones administrativas del Cuerpo, que conserva en la actualidad la misma denominación.



LOS ASTRÓNOMOS

El Cuerpo de Astrónomos tiene su origen en el antiguo Cuerpo de Ingenieros Cosmógrafos (cuyas Ordenanzas datan de 1796). Tras la invasión napoleónica el Observatorio tiene una época de desorganización, que se reconduce en la segunda mitad del siglo XIX. El trabajo y organización de los astrónomos viene reflejado en el Reglamento del Observatorio Astronómico y Meteorológico de 1853.

El Observatorio pasará a formar parte del Instituto Geográfico y Estadístico en 1904. En su Reglamento de 1911, se especifica por primera vez, de forma breve, el ingreso por oposición en el Cuerpo de Astrónomos. En 1944 se denomina Cuerpo Nacional de Astrónomos y en la actualidad, de nuevo, Cuerpo de Astrónomos.

En la actualidad, los trabajos de los astrónomos se desarrollan en el Observatorio Astronómico Nacional y en el Centro de Desarrollos Tecnológicos de Yebes.

LOS TOPÓGRAFOS

La creación del Cuerpo de Topógrafos se cita ya en el Decreto de creación del Instituto Geográfico en 1870, y su organización, ingreso, situaciones y régimen disciplinario se especifica en el posterior Reglamento del mismo año. Eran los encargados de los trabajos topográficos, levantamiento de planos para formación del mapa, y formación y conservación del catastro, entre otros. Existían varias categorías: jefes, oficiales y topógrafos de 1ª, 2ª y 3ª clase, lo que fue relevante para su inclusión posterior en otros cuerpos.

A su vez se crearía un Cuerpo de Auxiliares de Geodesia, con personal perteneciente a la clase de celadores de fortificación, sargentos y cabos del Ejército para auxiliar a los Cuerpos facultativos del Ejército (anteriormente el Ministerio de la Guerra suministraba sargentos, cabos y soldados para trabajos no permanentes en las campañas para observaciones geodésicas y trabajos topográficos).



4



5

3- Uniforme de campo de Ingenieros Geógrafos (sobre los años 20).

4- Astrónomos observando el eclipse solar total de 1900.

5- Topógrafo realizando trabajos desde un vértice geodésico (sobre los años 60)



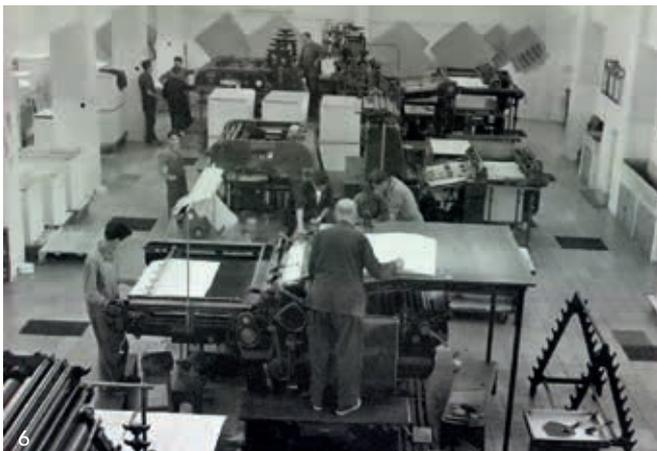
Con la creación en 1900 del Cuerpo de Ingenieros Geógrafos, los topógrafos de 1ª, 2ª y 3ª así como los auxiliares de Geodesia pasan a formar parte del Cuerpo de Topógrafos Auxiliares de Geografía. Al recuperar el entonces Instituto Geográfico, en 1944, los trabajos del catastro topográfico parcelario pasan a denominarse Cuerpo de Topógrafos Ayudantes de Geografía y Catastro. La actual denominación es Cuerpo de Ingenieros Técnicos en Topografía.

EL PERSONAL DE LOS TALLERES CARTOGRÁFICOS

El Reglamento de 1911 es el que detalla por primera vez, dentro de la Sección de Artes Gráficas, el trabajo y la forma de ingreso del «Personal de Talleres: Grabadores, fotógrafos, heliograbadores, litógrafos, tipógrafos y maquinistas impresores».

En un Real Decreto de 1926 se especifican ya los Cuerpos de Oficiales y de Ayudantes de Artes Gráficas. En 1944 surge la figura de aprendiz de talleres con categoría de jornalero eventual.

En 1982 se crea el actual Cuerpo de Técnicos Especialistas en Reproducción Cartográfica en el que se integrarán, por un lado y directamente, el Cuerpo de Oficiales de Artes Gráficas, y por otro, el Cuerpo de Ayudantes de Artes Gráficas, mediante superación de los correspondientes cursos de transformación.



LOS DELINEANTES

Aunque aparece ya citado un Cuerpo Auxiliar de Delineantes en el detalle del personal que pertenece al Instituto Geográfico y Estadístico en 1904, es en el Reglamento de 1911 donde se especifican someramente los trabajos que realizarán y su forma de ingreso.

Al incluir en 1925 los trabajos del catastro topográfico parcelario se incluyen en los propios del Instituto Geográfico; en el siguiente Reglamento de 1944 aparecen ya dos Cuerpos: los Delineantes Cartográficos y los Delineantes de Catastro. Esos Cuerpos se mantendrán hasta la publicación de la Ley 30/1984 que creará un único Cuerpo de Delineantes, en el que se integrarán los dos anteriores.

EL PERSONAL ADMINISTRATIVO

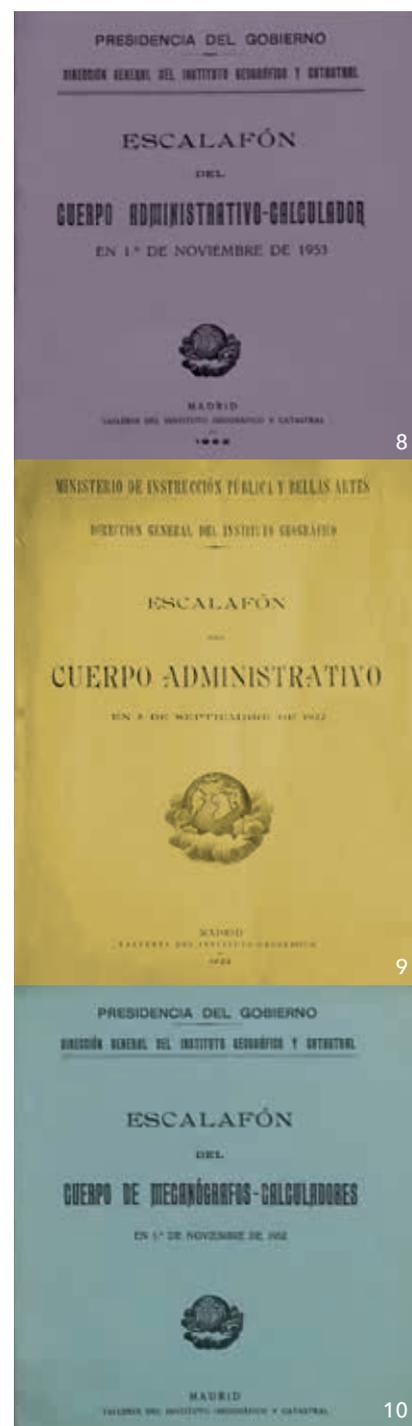
En el primer Reglamento de 1870 ya aparece una Sección de Contabilidad, cuya jefatura corresponderá a un oficial de la Administración Civil de Estado del que dependerán un oficial auxiliar y cuatro escribientes.

Los escribientes seguirán siendo personal del Instituto hasta que, por evolución, serán sustituidos por los Cuerpos de: Administrativos-calculadores y de Mecnógrafos (Real Decreto de 1926). Estas denominaciones cambian en el Reglamento de 1944 al aparecer los Cuerpos de Administrativos-Calculadores y Mecnógrafos-Calculadores.

La Ley articulada de Funcionarios Civiles del Estado de 1964 crea los Cuerpos Generales del Estado: Técnicos, Administrativos y Auxiliares, declarando a extinguir los Cuerpos de Administrativos-Calculadores y Mecnógrafos-Calculadores del Instituto Geográfico y Catastral.

EL PERSONAL SUBALTERNO

En el Reglamento de 1870 aparecen nombrados un conserje conservador de instrumentos y ordenanzas. El siguiente de 1877 nombra al conserje: encargado de la custodia del edificio y mobiliario, y a los porteros y ordenanzas, que serán nombrados para el servicio de oficina y trabajos preparatorios de observación (son de la clase soldados).



6- Talleres cartográficos del IGC (años 60).

7- Trabajos de esgrafiado (1978).

8,9,10- Escalafones de Cuerpos de Cuerpos Administrativos.





11



12



13

Al incluir en 1904 el Observatorio Astronómico y Meteorológico y el Observatorio Central de Meteorología (con sus Estaciones) en el Instituto Geográfico y Estadístico, también formarán parte de esos centros: conserjes, ordenanzas, serenos, jardineros, artífices mecánicos (para el mantenimiento y conservación de instrumentos) e incluso un telegrafista.

A partir de 1926 son aglutinados como «Personal diverso»: porteros, serenos, limpieza, peones (que finalmente pasarán a ser personal laboral), que dependerán directamente del conserje o portero mayor. También se crea el Cuerpo de Subalternos del Instituto Geográfico y Catastral.

La Ley articulada de Funcionarios Civiles del Estado de 1964 crea el Cuerpo General Subalterno y declara a extinguir los Cuerpos de Portero y Ordenanzas del Instituto Geográfico y Catastral.

La promoción y ascenso en el caso de los Cuerpos de funcionarios se realizaría siempre por escalafón hasta la publicación de la ley 30/1984 que fija que su promoción se basará en criterios de mérito y capacidad.

Actualmente, los Cuerpos de funcionarios propios del Instituto Geográfico Nacional son: Cuerpo de Ingenieros Geógrafos, Cuerpo de Astrónomos, Cuerpo de Ingenieros Técnicos en Topografía y Cuerpo de Técnicos Especialistas en Reproducción Cartográfica. El resto de funcionarios pertenecen a Cuerpos, Generales o no, de la Administración del Estado.

EL PERSONAL LABORAL

Además de los cuerpos de funcionarios anteriores, el Reglamento de 1944 explica que existe también «personal diverso» que es aquel que no figura, formando un Cuerpo, en las plantillas y presupuestos del Instituto Geográfico y Catastral. Se consideran como personal diverso: «los Taquimecanógrafos-traductores, los Instrumentistas, los Artífices del Observatorio Astronómico de Madrid o de otros servicios del Instituto Geográfico y Catastral, los Operadores de relieves



cartográficos, los Manipuladores de Laboratorios fotogramétricos, el personal administrativo que pueda existir en la Secretaría de la Comisión permanente de Pesas y Medidas, los Mozos de Laboratorio, los Telefonistas, los Mecánicos y Carpinteros, los Portamiras, los Serenos y cualquier otro personal con funciones u oficios semejantes que en lo sucesivo se incluya en plantilla del Instituto Geográfico y Catastral».

La evolución de nuevas tecnologías en el desarrollo de los trabajos propios del Centro, y quizá la necesidad de incorporación de efectivos de una forma más rápida, hace que a partir de los años sesenta y setenta se contrate personal laboral tanto de apoyo a los Cuerpos de funcionarios ya existentes, como es el caso de los delineantes, administrativos, ordenanzas, mozos, carteros, conductores, vigilantes, personal de mantenimiento, personal de limpieza, etc., como para realizar nuevos trabajos: operadores de Restitución, perforistas, grabadores, personal de Reprografía, etc, y más adelante personal informático (en sus diversas escalas), personal para trabajos geofísicos, etc.

Una Resolución de 1998, de la Dirección General de Trabajo, dispone la inscripción en el Registro y publicación del texto del primer Convenio Colectivo único para el personal laboral de la Administración General del Estado que se estructurará en grupos profesionales, áreas funcionales, categorías y, en su caso, especialidades. También se han realizado procesos de funcionarización del personal laboral en todas las categorías.

11- Ordenanzas del IGN (años 80).

12- Peones trabajando en el vértice de Canigou (1967).

13- Gabinete de Fotogrametría (años 70).

• PERSONAL DEL IGN • PERSONAL DEL IGN





14

DIRECTORES DEL IGN



1
8
7
0



INSTITUTO GEOGRÁFICO

Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero	12/09/1870	12/03/1873
---------------------------------	------------	------------

DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA Y DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO

Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero	12/03/1873	19/06/1873
---------------------------------	------------	------------

INSTITUTO GEOGRÁFICO Y ESTADÍSTICO

Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero	19/06/1873	20/12/1889
---------------------------------	------------	------------

Francisco de Paula Arrillaga Garro ⁽¹⁾	23/12/1889	12/07/1895
---	------------	------------

Federico Cobo de Guzmán	12/07/1895	20/10/1897
-------------------------	------------	------------

Bernardo Mateo-Sagasta y Echeverría	20/10/1897	05/03/1899
-------------------------------------	------------	------------

Carlos Barraquer y Rovira	13/03/1899	16/03/1901
---------------------------	------------	------------

Vicente López Puigcerver	16/03/1901	10/12/1902
--------------------------	------------	------------

Francisco Martín Sánchez	10/12/1902	26/06/1905
--------------------------	------------	------------

Vicente López Puigcerver	26/06/1905	22/12/1905
--------------------------	------------	------------

Ángel Galarza Vidal	22/12/1905	26/01/1907
---------------------	------------	------------

(1) Director Interino hasta 07/11/1890. Desde entonces Director General.

1- Retrato en óleo del General Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero, primer director del Instituto Geográfico.



Francisco Martín Sánchez	26/01/1907	02/11/1909
Ángel Galarza Vidal	02/11/1909	29/10/1913
Francisco Martín Sánchez	29/10/1913	13/12/1915
Victoriano García-San Miguel Tamargo	13/12/1915	14/06/1917
Severo Gómez Núñez	14/06/1917	13/11/1917
Victoriano García-San Miguel Tamargo	13/11/1917	09/12/1918
Santos López Pelegrín	09/12/1918	19/04/1919
José Elola Gutiérrez	19/04/1919	13/12/1920
Severo Gómez Núñez	12/01/1921	12/12/1922

INSTITUTO GEOGRÁFICO

Antonio Izquierdo Vélez	12/12/1922	09/10/1923
Luis Cubillo Muro	18/01/1924	03/04/1925

INSTITUTO GEOGRÁFICO Y CATASTRAL

Luis Cubillo Muro	03/04/1925	10/07/1925
José Elola Gutiérrez	10/03/1926	06/03/1930
José Álvarez Guerra	06/03/1930	23/04/1931



INSTITUTO GEOGRÁFICO, CATASTRAL Y DE ESTADÍSTICA

Honorato de Castro Bonel	23/04/1931	28/04/1933
Luis Doportó Marchori	21/07/1933	26/12/1933
Enrique Gastardi Peón	26/12/1933	28/09/1935

INSTITUTO GEOGRÁFICO

Enrique Meseguer Marín ⁽²⁾	01/10/1935	04/08/1936
Alberto Vela del Palacio ⁽³⁾	04/08/1936	15/10/1937
Rafael Soriano Gómez ^(*)	15/10/1937	19/02/1938
José Lino Vaamonde Valencia ^(*)	19/02/1938	29/04/1938
Desiderio Ortega León ^(*)	29/04/1938	16/03/1939
Félix Ramos Esbry ^(*)	16/03/1939	- (**)

INSTITUTO GEOGRÁFICO Y CATASTRAL

Félix Campos-Guereta Martínez ^(*)	10/02/1938	27/02/1953
Vicente Puyal Gil	27/02/1953	14/09/1968
Juan García-Frías García	14/09/1968	01/03/1974
Rodolfo Núñez de las Cuevas	01/03/1974	28/10/1977

(2) Encargado de los asuntos de la extinta Dirección General del Instituto Geográfico Catastral y de Estadística, hasta 22/10/1935. Desde entonces, director técnico.

(3) Presidente Comisión Asesora.

() Durante el periodo de la Guerra Civil desde 10 de febrero de 1938 al 16 de marzo de 1939 se mantienen dos denominaciones, el Servicio Nacional del Instituto Geográfico y Estadístico en la zona Nacional y el Instituto Geográfico y Catastral en la zona Republicana.*

*(**) No consta fecha de cese.*



INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

Rodolfo Núñez de las Cuevas	28/10/1977	04/07/1980
Julio Morenos Tévar	04/07/1980	01/06/1983
Emilio Murcia Navarro	01/06/1983	17/07/1985
Ángel Arévalo Barroso	17/07/1985	29/04/1994
Teófilo Serrano Beltrán	29/04/1994	29/09/1995
Ricardo Díaz Zoido	29/09/1995	24/05/1996
José Antonio Canas Torres	24/05/1996	27/09/2002
Alberto Sereno Álvarez	27/09/2002	05/01/2012
Amador Elena Córdoba	05/01/2012	06/07/2018
Lorenzo García Asensio	27/07/2018	actualidad





2

2- Rodolfo Núñez de las Cuevas, primer director con la denominación actual de la institución, y Lorenzo García Asensio, director en la actualidad, en la exposición «Los Mapas y la Primera Vuelta al Mundo» desplegada en la sede central del IGN.

• DIRECTORES DEL IGN • DIRECTORES DEL IGN





Instituto Geográfico
Nacional 1870 · 2020

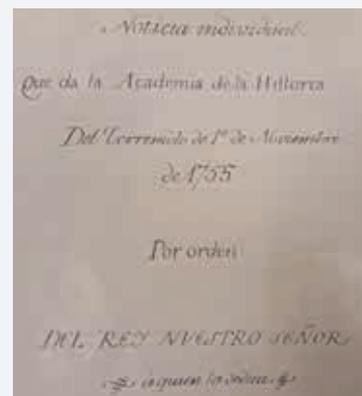
CRONOLOGÍA

ANTECEDENTES,
CRONOLOGÍA E
HITOS RELEVANTES
EN SUS DIVERSAS
ÁREAS



1775

- Tras los daños ocasionados por el terremoto de Lisboa, Fernando VI manda rellenar el primer cuestionario macrosísmico del que se tiene constancia. La Academia de Historia realizó un resumen de todos los daños.



Portada de la noticia sobre el terremoto de 1755 de Lisboa.

1785

- Primeras provisiones de Carlos III, a sugerencia de Jorge Juan, para crear el Real Observatorio Astronómico de Madrid (se encarga el proyecto a Juan de Villanueva).



Jorge Juan.

1790

- Se inician las obras de construcción del Observatorio Astronómico de Madrid en el Cerrillo de San Blas, junto al parque del Retiro.



Observatorio Astronómico de Madrid.



1796

- Se publica el Reglamento de ordenanzas del Observatorio y del Cuerpo de Ingenieros Astrónomos.

1802

- Puesta en funcionamiento y primeras observaciones con el telescopio Herschel (de 25 pies de longitud, considerado el mejor de la época).

1810

- El teniente general Joaquín Blake Joyes estudia y propone la creación del Cuerpo de Estado Mayor (Guerra de la Independencia).

1818

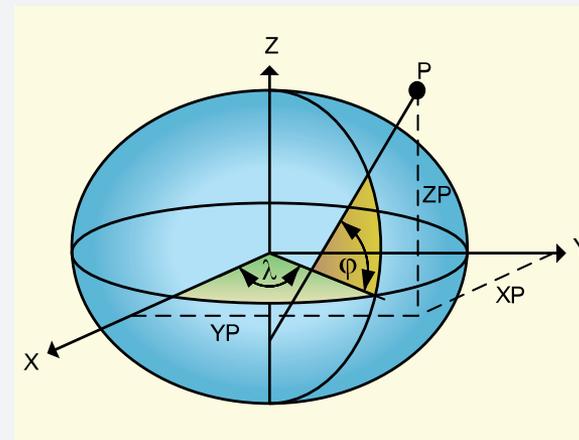
- Se funda el Depósito de la Guerra, adjunto a la Dirección General del Cuerpo de Estado Mayor.

1841

- Concepto de elipsoide de Wilhelm Bessel que permite crear un modelo matemático de la forma de la Tierra.



Telescopio Herschel (Real Observatorio de Madrid).



Elipsoide de revolución.



1842

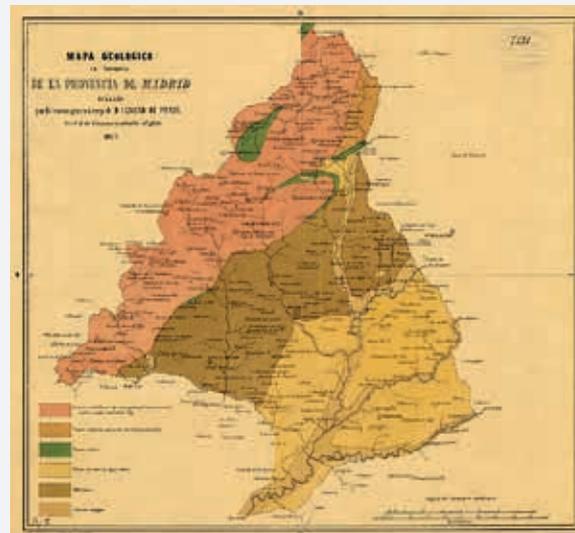
- Se crea la Escuela de Estado Mayor, donde se estudia Geodesia y Cartografía. Pronto se llegaría a formar un grupo de jefes y oficiales capaces, con el tiempo, de colaborar con éxito con los cuerpos facultativos y, diferenciándose de ellos, emprender la formación de los mapas necesarios para dar un primer paso en el desarrollo de esas materias tanto en el campo militar como en el civil.

1843

- Se señalan las bases para la organización del personal de las operaciones y trabajos del Mapa de España y se establece la Sección Central en Madrid dependiente de la Comisión Directiva (R. O. de 27 de septiembre), que sería reorganizada y ampliada en noviembre y suprimida en 1859.

1849

- Se crea la Comisión para la Carta Geológica de Madrid y General del Reino (R. D. de 12 de julio).
- (Primera) Ley de Pesas y Medidas, sistema métrico decimal (19 de julio) y creación de la Comisión de Pesas y Medidas (R. D. de 19 de julio), dependiente de la D. G. de Agricultura, Industria y Comercio.
- El militar y científico francés Aimé Laussedat, considerado como el «padre» de la Fotogrametría, hace uso de fotografías terrestres para realizar mapas topográficos.



Primer mapa publicado por la Comisión de la Carta Geológica.

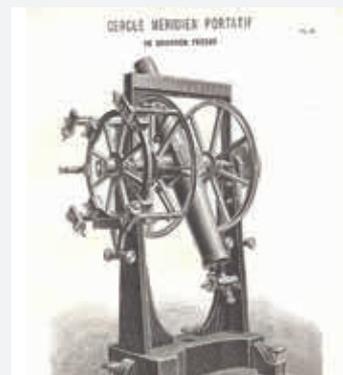


Imagen de la Gaceta de Madrid. Ley de Pesas y Medidas.



1851

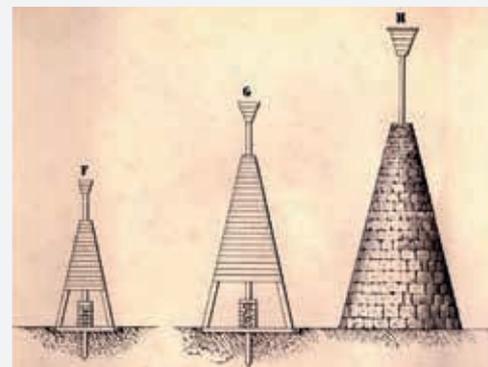
- Se crea el Ministerio de Fomento (R. D. de 20 de octubre).
- Se moderniza la instrumentación del Observatorio Astronómico de Madrid, que se dota de equipos para trabajos de Astronomía y Meteorología, entre los que destaca el círculo meridiano Repsold.



Círculo meridiano del Observatorio Astronómico de Madrid.

1852

- Se realiza la medición de la base geodésica de Ocaña-Noblejas (Comisión de la Carta Geológica).



Señales construidas que sirvieron para ligar la base de Ocaña-Noblejas con uno de los lados de un triángulo de primer orden.

1853

- Se crea la Dirección de la Carta Geográfica de España (Decreto de 11 de enero) con dependencia directa del Ministerio de Fomento.
- Primeros trabajos destinados a la conservación de la hora oficial.
- Comienzan los trabajos de reconocimiento, construcción y observación de la Red Geodésica Fundamental, tras la creación de la Dirección de la Carta Geográfica de España.



Red Geodésica Fundamental.



1856

- Se crea la Comisión de Estadística General del Reino (Decreto de 3 de noviembre).

1857

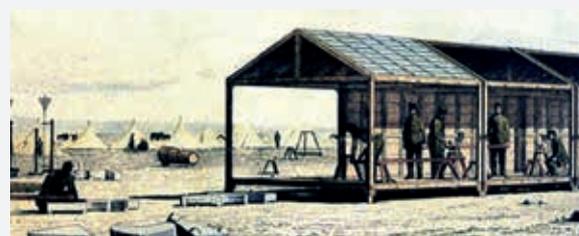
- Se mide la base geodésica de Getafe-Villaverde (Comisión de Estadística General del Reino).

1858

- Se mide la base central de la red de triangulación mediante el «aparato de la Comisión del Mapa»: una regla construida en el taller de los hermanos Brunner bajo la dirección de los generales Carlos Ibáñez y Frutos Saavedra, encargados de obtener el material necesario para los trabajos geodésicos que iba a realizar la Dirección de la Carta Geográfica de España, creada por Decreto de 11 de enero de 1853.
- El Dr. Lamont realiza la primera carta geomagnética de España.

Observaciones		Cálculos	
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

Última hoja del cuaderno con las observaciones y cálculos de la base geodésica de Getafe-Villaverde (Comisión de Estadística, 1857).



Regla para la medición de la base geodésica de Madrifejos (Toledo).



1859

- Ley de Medición del Territorio (5 de junio): se fusionan todas las Comisiones con competencias en cartografía en torno a la Comisión de Estadística General del Reino.
- Se crea la Escuela Especial de Topógrafos.
- Se produce el evento Carrington, la tormenta geomagnética más grande registrada hasta la fecha.

1861

- La Comisión de Estadística General del Reino pasa a denominarse Junta General de Estadística (21 de abril).
- Se crea la Dirección de Operaciones Geodésicas y la Dirección de Operaciones Topográfico-Catastrales dependientes de la Junta General de Estadística.
- Primeras publicaciones de las Hojas Kilométricas del Catastro de España (catastro de rústica a escala 1:2000 y de urbana a escala 1:500).

1862

- Aimé Laussedat utiliza cometas y globos desde los que realiza tomas fotográficas, lo que se considera el origen de la Fotogrametría aérea.
- En 1861 se forma la Comisión Geodésica Suiza y, en una de sus primeras sesiones en 1862, decide encargar la construcción de un péndulo reversible de Bessel a la empresa A. Repsold e hijos, de Hamburgo, para hacer las primeras mediciones en Ginebra.
- La Academia Imperial de las Ciencias Rusa adquiere dos péndulos reversibles Repsold-Bessel y comienza a hacer observaciones en 1864.
- En España hay también un péndulo Repsold-Bessel en el Observatorio Astronómico de Madrid, construido por Repsold e hijos en 1878 y utilizado por Joaquín Barraquer y Rovira para la determinación de la gravedad.



Hoja kilométrica del municipio de Aranjuez (Madrid) a escala 1:2000 realizada por la Junta General de Estadística.

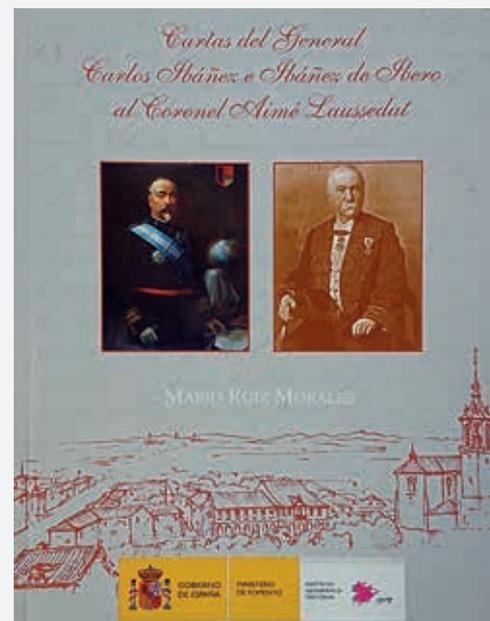


Imagen de la portada del libro *Cartas del General Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero al Coronel Laussedat*.



1864

- La regla de Madrideojos se guarda como patrón fundamental y es sustituida por otra de hierro, conocida como «aparato de Ibáñez», proyectada por el Coronel Ibáñez y construida por los hermanos Brunner en 1864. Dicha regla fue empleada en España hasta que fue sustituida por los hilos Invar. Con este aparato se midieron las 5 bases periféricas: Base de Arcos de la Frontera, Base de Lugo, Base de Vich, Base de Cartagena y Base de Olite, así como otras bases en Baleares y en Suiza.



Regla para la medición de las bases periféricas.

1866

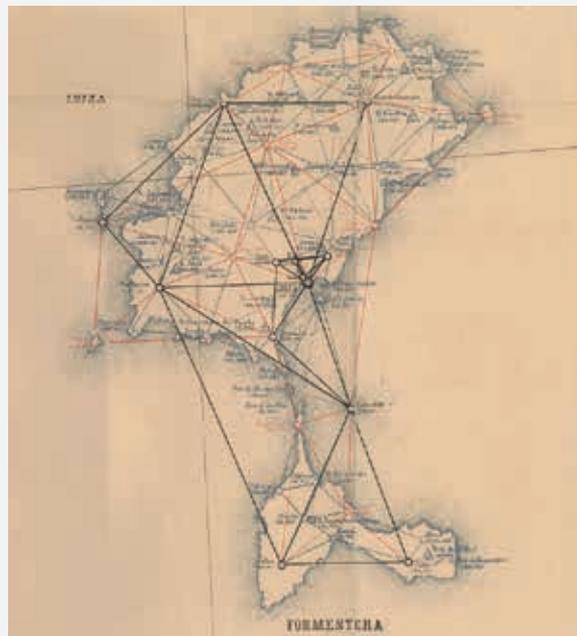
- Las competencias en cartografía se hacen depender del Depósito de la Guerra.

1867

- Se elige el metro como unidad internacional de longitud por la Europäische Gradmessung (Comisión para la medición del grado de meridiano en Europa).

1868

- Se miden las tres bases geodésicas de Baleares (Prat, Mahón e Ibiza).

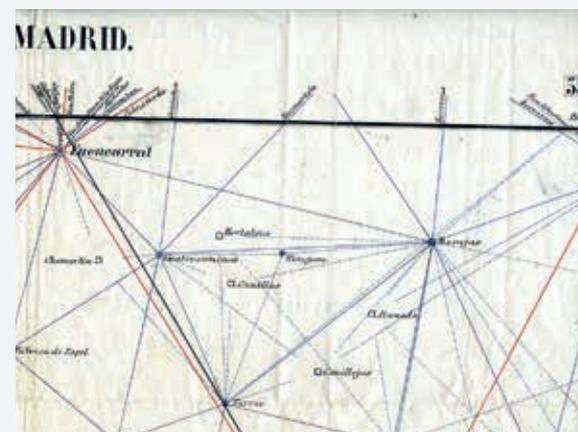


Medición de las 3 bases geodésicas de Baleares.



1870

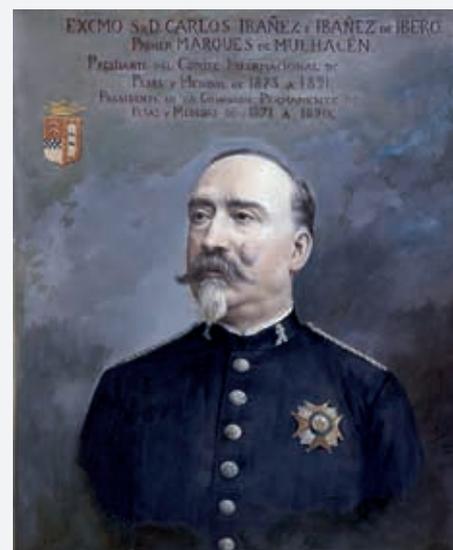
- Se crea la Junta Consultiva de Estadística (Decreto de 12 de septiembre).
- Se crea el **Instituto Geográfico** (12 de septiembre de 1870) en la Dirección General de Estadística, dentro del Ministerio de Fomento, como establecimiento científico con competencias en Geodesia, Nivelaciones, Cartografía, Topografía, Catastro y Pesas y Medidas.
- Se determinan, por encargo del Instituto Geográfico, las coordenadas astronómicas de distintos puntos de España para su uso en la red geodésica como puntos Laplace.
- Primer Director del Instituto Geográfico: Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero, desde el 12 de septiembre de 1870 al 20 de diciembre de 1889.
- Primera sede del Instituto Geográfico: Calle Jorge Juan, 8, de Madrid.
- Se crean los Archivos Geodésico y Topográfico del Instituto (Reglamento del Instituto Geográfico de 27 septiembre).
- Se procede al señalamiento de los términos municipales por medio de hitos o mojones, levantando acta de todas las operaciones practicadas (Decreto de 23 de diciembre).



Hoja de Madrid - términos municipales.

1871

- Se celebra el I Congreso Geográfico Internacional en Amberes (Bélgica) con la participación de siete españoles.
- Comienza la nivelación de la línea Alicante-Madrid (12 de agosto). En 1925 finalizaría su observación y cálculo.



Retrato de Ibáñez e Ibáñez de Ibero.



1873

- Se constituye la Comisión del Mapa Geológico de España (Decreto de 26 de marzo).
- Se suprime la Dirección General de Estadística y se crea la **Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico**, dentro del Ministerio de Fomento (Decreto de 12 de marzo).
- El Geográfico se constituye como Dirección General del Ministerio de Fomento y pasa a llamarse **Instituto Geográfico y Estadístico** encargándose además de la realización de los trabajos de estadística en España (Decreto de 19 de junio).



Imagen con la denominación Instituto Geográfico y Estadístico.

1874

- Terremoto en Granada con 745 fallecidos y más de mil edificios destruidos.
- Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero es nombrado primer presidente de la Asociación Internacional de Geodesia.
- Se encarga al Instituto Geográfico la determinación de latitudes, azimutes y diferencias de longitud necesarias para los trabajos geográficos (Decreto de 3 de diciembre). Desde la creación del Geográfico, esos trabajos eran desempeñados por el Observatorio Astronómico Nacional, pero con fondos del presupuesto del Geográfico y de común acuerdo entre ambos organismos.
- Se pone en funcionamiento el mareógrafo de Alicante (nivel medio del mar, referencia para las altitudes peninsulares).
- Se ultima la observación de la Red Geodésica de Primer Orden.



Mareógrafo de Alicante.



1875

- Tratado de la Convención del Metro (firmado en París el 20 mayo). Se crea el Comité Internacional de Pesas y Medidas, del que es primer presidente Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero.
- Congreso y Exposición Internacional de Ciencias Geográficas en París (1 de agosto).
- Visita del Rey, la Princesa de Asturias y el Ministro de Fomento al Instituto Geográfico (2 de julio).
- Se designa como representante de España en el Comité de Honor del Congreso de las Ciencias Geográficas de París del Director del Instituto Geográfico.
- Se publica la primera hoja del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50 000, MTN50 (Hoja 559 Madrid).



MTN50 - hoja 559 Madrid, 1ª edición.

1876

- Se crea la Sociedad Geográfica de Madrid (2 de febrero), posteriormente renombrada Real Sociedad Geográfica en 1902.

1877

- Se crea la Junta Consultiva del Instituto Geográfico y Estadístico (R. D. de 27 de abril).
- Se completan todas las observaciones geodésicas correspondientes a la red geodésica de primer orden.

Gaceta de Madrid.--Núm. 162.

PARTE NO OFICIAL.**INTERIOR.**

MADRID.—Ayer por la mañana, el Sr. Ministro de Fomento, acompañado por el Brigadier D. Carlos Ibáñez, Director general del Instituto geográfico y estadístico, tuvo la honra de poner en manos de S. M. el Rey la primera entrega del mapa topográfico de España en escala de $\frac{1}{500,000}$ comenzado á publicar por dicho establecimiento científico.

Esta obra nacional, en cuya preparacion y formacion vienen trabajando los cuerpos facultativos militares desde hace 23 años y los Ingenieros civiles y Cuerpo de Topógrafos desde la creacion del Instituto, y que rivaliza ventajosamente con todos los mapas extranjeros por la precision geométrica de sus pormenores y la bellissima ejecucion artística de su grabado en cinco colores, mereció de parte de S. M. lisonjeros plácemes á sus autores, como los ha de merecer sin duda de cuantas personas se interesan por los adelantos de la ciencia patria.

Con motivo del desestero no habrá despacho hoy en las oficinas de la Administracion de la Imprenta Nacional.

Gaceta de 10 de junio de 1876.



1878

- La Comisión Permanente de Pesas y Medidas pasa a depender de la Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico y es presidida por el Director general de ese Centro (R. D. de 20 de diciembre).
- El Instituto Geográfico incorpora el Servicio de Pesas y Medidas que dependía hasta entonces de la D. G. de Obras Públicas, Comercio y Minas (R. D. de 20 de diciembre) encuadrándolo en la metrología de alta precisión que ya tenía encomendada.

1879

- Se inician observaciones de declinación magnética en el Observatorio Astronómico de Madrid que continúan hasta 1901.
- Ibáñez e Ibáñez de Ibero dirige la observación del enlace geodésico hispano-argelino (una colaboración España-Francia), que comprende los vértices Mulhacén y Tetica de Bacares en España y Filhausen y M'Sabiha en Argelia. Operación de gran repercusión mundial por la longitud de los lados y precisiones alcanzadas, considerada como la «más atrevida de las mediciones terrestres de la época».

1880

- Se inicia la Primera Reseña Geográfica y Estadística de España (precursora del Atlas Nacional de España), que se finalizaría en 1888.



*Estación geodésica de Tetica de Bacares
(enlace geodésico hispano-argelino).*



Mapa de España con motivo de la división del territorio en zonas militares, publicado en 1884 e incluido en la Reseña Geográfica y Estadística de España.



1883

- Joaquín María Barraquer y Rovira, coronel de Ingenieros, escritor y científico, determina la intensidad absoluta de la gravedad por el método de coincidencias en la Biblioteca del Observatorio Astronómico de Madrid, donde figura una placa con la inscripción: «Fuerza Gravedad $G = 9 \text{ m, } 800156 \pm 0 \text{ m, } 000016$ ».

1884

- Terremoto de Granada (25 de diciembre).

1885

- Se inician los trabajos de Amillaramiento y Catastro por masas de cultivo.

1886

- El Instituto Geográfico publica las tablas de equivalencias entre el Sistema Métrico Decimal y los sistemas de medida tradicionales de las distintas regiones de España.



Aparato pequeño de péndulo de inversión reversible.

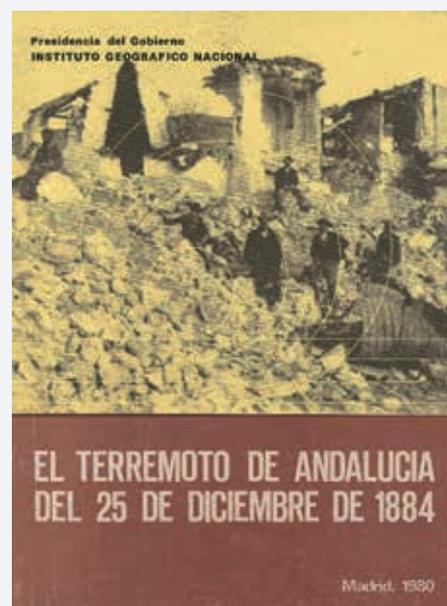


Imagen de la portada del libro sobre el terremoto del 25 diciembre de 1884.



1887

- Se instala un sismoscopio Galli en el Observatorio Astronómico de Madrid.
- Se realizan en la sede del Observatorio Astronómico de Madrid las primeras medidas y registros sísmicos en España.

1889

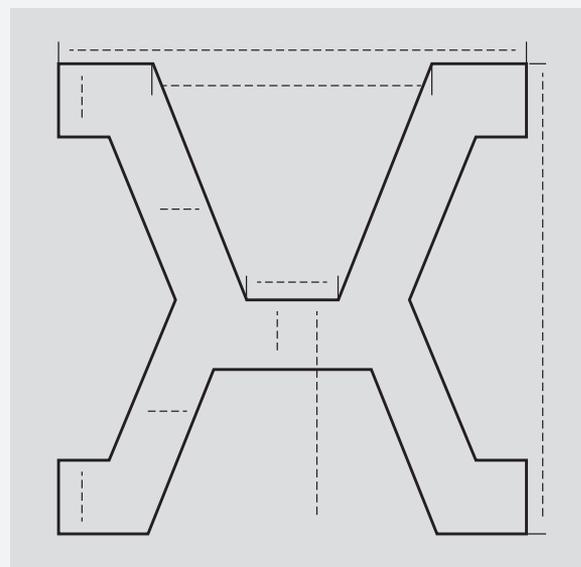
- Conferencia Internacional de Pesas y Medidas (París, 26 de septiembre), adjudicación a España de dos prototipos de metro y otros dos de kilogramo.
- Se crea una Comisión encargada de estudiar y proponer al Ministro de Fomento la reorganización del Instituto Geográfico y Estadístico (Decreto de 20 de diciembre).
- Segunda sede del Instituto: dentro del Ministerio de Fomento, en la glorieta de Atocha, de Madrid.

1892

- Ley de Pesas y Medidas (de 8 de julio), se implanta el Sistema Métrico Decimal. El Ministerio de Fomento custodia prototipos nacionales de metro y kilogramo.



Plano de Madrid de Núñez Granés (1910) donde aparece el Palacio de Fomento (en la actual glorieta del Emperador Carlos V), segunda sede del Instituto a partir de 1897.



Perfil de la barra de iridio-platino del metro patrón de 1889.



1896

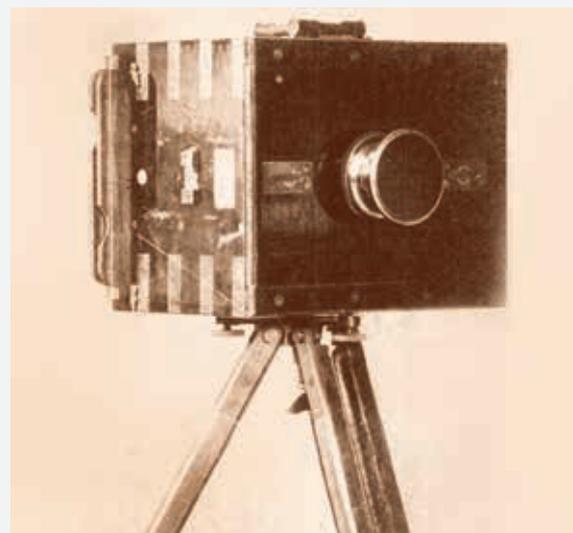
- El General canadiense Édouard-Gaston Deville crea el primer aparato de restitución.

1897

- El 23 de septiembre de 1897 se traslada el Instituto Geográfico y Estadístico a su segunda sede del Palacio de Fomento, en la glorieta de Atocha.

1900

- Se crea el Cuerpo de Ingenieros Geógrafos y de Auxiliares de Geografía (R. D. de 9 de abril).
- Nueva dotación de la más moderna instrumentación de la época para la observación de la serie de eclipses solares en España.
- Se suprime el Ministerio de Fomento. El Instituto Geográfico pasa a depender del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes (R. D. de 18 de abril).



Cámara metálica liviana usada en las montañas rocallosas de Canadá para realizar el gran levantamiento a escala 1:40 000.



Globo terráqueo que exhibe el uniforme del Cuerpo de Ingenieros Geógrafos.



1902

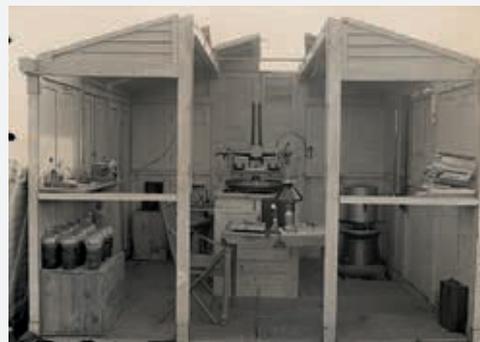
- Se efectúa la medición de gravedad relativa en el mismo punto que en 1883, la Biblioteca del Observatorio Astronómico de Madrid.

1903

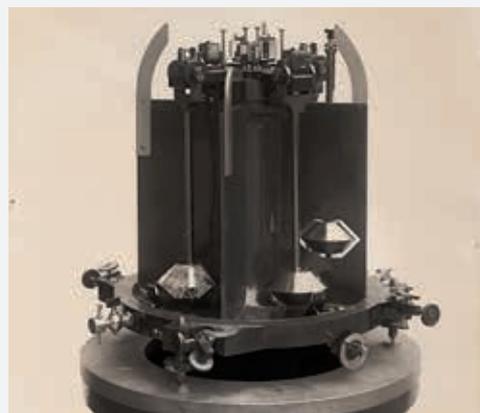
- Llega a Madrid, el 24 de agosto, el aparato de cuatro péndulos invariables de R. von Sterneck, fabricado por Stückrath en Berlín. Previamente, José Galbis y Oscar Hecker habían realizado en Potsdam la determinación de constantes pendulares en junio. En octubre se observó en el pilar del Observatorio Astronómico de Madrid, materializándose así el enlace de gravedad por relativas con la instrumentación propia de Instituto Geográfico. Así dan comienzo las campañas de observación de la gravedad por el método relativo mediante el aparato von Sterneck.



Izquierda: Cámara brújula (1902).
Derecha: Teodolito Bridges-Lee (1902).



Disposición de observación de la gravedad en el vértice Duque (1903), junto con el antejo de pasos de A. Repsold&Söhne (centro), el barómetro Tonnelot (pared derecha) y otra instrumentación auxiliar.



Gravímetro relativo de von Sterneck



1904

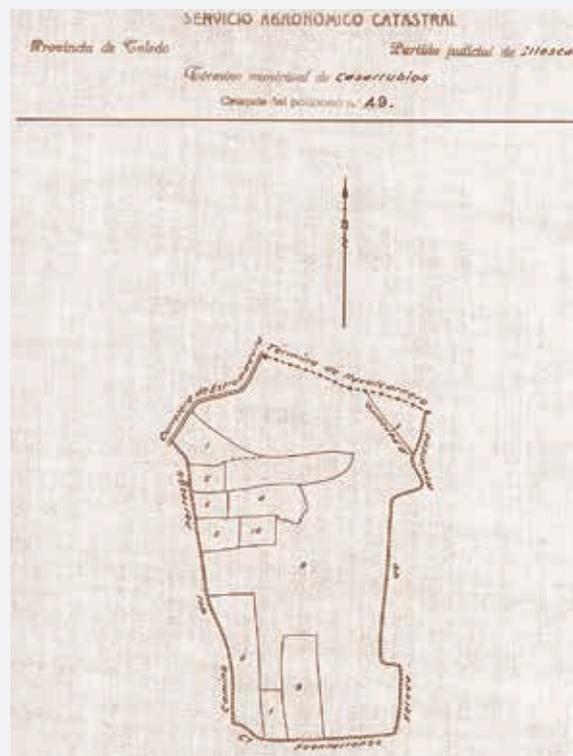
- Se crea el Consejo del Servicio Geográfico del Instituto (R. D. de 8 de julio).
- El Instituto Geográfico asume las competencias en Astronomía, Meteorología y Geofísica.
- Se crea el Consejo de Astronomía y Meteorología.
- El Instituto Geográfico incorpora al Observatorio Astronómico y Meteorológico de Madrid (R. D. de 4 de marzo).
- El Instituto Geográfico incorpora el Instituto Central Meteorológico y Estaciones Meteorológicas (R. D. de 7 de marzo). El Instituto Central Meteorológico había sido creado anteriormente (R. D. de 12 de agosto de 1887) y era dependiente de la D. G. de Instrucción Pública del Ministerio de Fomento.



Real Observatorio Astronómico de Madrid.

1905

- El ingeniero geógrafo Eduardo Mier redacta la memoria para la formación del primer Mapa Magnético de España realizado por el IGN.



Croquis del polígono nº 49 del Avance Catastral del término municipal de Casarrubios del Monte (Toledo).

1906

- Se inicia el Avance Catastral.
- Se suprime la Junta Consultiva del Instituto Geográfico y Estadístico y se aprueba el Reglamento del Consejo del Servicio Geográfico (R. D. de 18 de mayo).
- El ingeniero geógrafo Eduardo Mier y Miura presenta el proyecto de Servicio Nacional de Sismología.
- Se prepara y estudia la realización del primer Mapa Geomagnético de España, que se publicaría en 1924.



1907

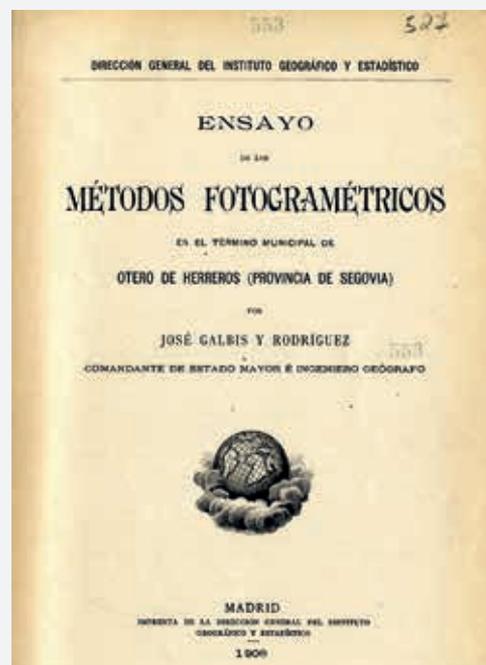
- Se crea la Comisión Permanente de Pesas y Medidas (R. D. de 4 de enero).
- Se aprueba el Reglamento de la Ley de Pesas y Medidas de 1892 (R. D. de 4 de enero). Asignación de la conservación y custodia de los prototipos nacionales de metro y kilogramo al Instituto Geográfico y al Observatorio Astronómico.

1908

- Nace la especialidad de Hidrografía dentro de la Armada con el fin de confeccionar cartas náuticas.
- El Instituto Geográfico aplica la fotogrametría por primera vez en Otero de Herreros (Segovia), con el objetivo de comprobar su aplicabilidad a los trabajos de cartografía en la zona.

1909

- Se instala en Toledo la primera Estación Sismológica del IGN, situada en los sótanos del Palacio de la Diputación Provincial de Toledo. Estaría operativa hasta 1934, año en que sería trasladada al nuevo Observatorio Geofísico de Toledo.



Ensayo de los métodos fotogramétricos terrestres en Otero de Herreros (Segovia).



Estación sismológica de Toledo.



1910

- Paso del cometa Halley, bien estudiado por los astrónomos del Instituto Geográfico.
- Se crea la Imprenta Oficial del Instituto Geográfico y Estadístico.
- Instrucción para llevar a cabo la estadística de viviendas, entidades de población, edificios y albergues de España y sus posesiones como base preparatoria del Nomenclátor de España y el censo de población (R. O. de 27 de julio).

1911

- Se crea el Observatorio Geofísico de Almería, dotado de una estación sismológica que estaría en funcionamiento hasta 1990.

1912

- Se inicia la Segunda Reseña Geográfica y Estadística de España (precursora del Atlas Nacional de España), finalizada en 1914, que incluye por primera vez mapas temáticos.
- Comienzan los trabajos de campo para la realización del primer Mapa Geomagnético de España, que se prolongarían hasta 1919.



Observación del cometa Halley por Jean Mascarten el Alto de Guajara, Tenerife (1910).



Observatorio Geofísico de Almería.



1913

- Primeras fotografías para uso cartográfico tomadas desde una aeronave por el capitán de nacionalidad italiana Cesare Tardivo.
- Se encomiendan al Instituto los trabajos topográfico-catastrales y planimétricos para la realización del avance catastral de la riqueza rústica (R. D. de 23 de octubre).
- Primera serie de mapas provinciales a escala 1:200 000.

1914

- Se crea el Observatorio Geofísico de Alicante, dotado de una estación sismológica que estaría en funcionamiento hasta 1985.

1915

- Finaliza el cálculo, sin compensación, de la Red Geodésica de Primer Orden.
- Se crea el Observatorio Geofísico de Málaga, dotado de una estación sismológica que estaría en funcionamiento hasta 1996.



Observatorio Geofísico de Alicante.



Observatorio Geofísico de Málaga.



Red Geodésica en 1915.



1919

- Se crea en Bruselas la Unión Internacional de Geodesia y Geofísica.

1920

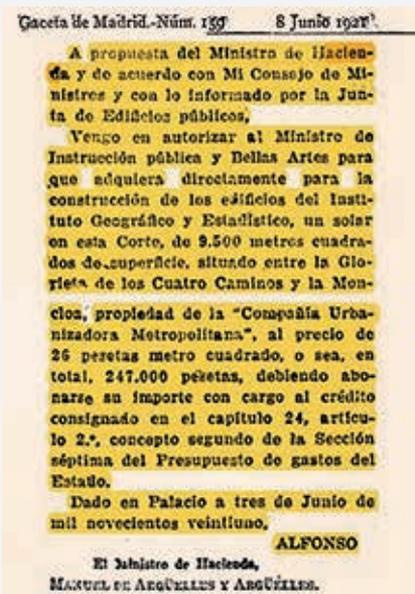
- Se crea la Asociación de Ingenieros Geógrafos (R. O. de 9 de marzo).

1921

- España participa en la creación de la Oficina Hidrográfica Internacional a través de la Armada para cooperar y normalizar los Servicios Hidrográficos nacionales.
- Se autoriza al Ministro de Instrucción Pública y Bellas Artes para que adquiera el solar que se indica con destino a la construcción de los edificios del Instituto Geográfico (R. D. de 3 de junio).
- El Instituto Geográfico participa en la Exposición de Material Científico celebrada en Oporto.



Placa del cincuentenario de la creación del Instituto Geográfico.



Gaceta de Madrid: adquisición del solar para la construcción de los edificios del Instituto Geográfico.



1922

- Se crea el Comité Nacional de Geodesia y Geofísica para constituir las representaciones españolas dentro de la Unión Internacional de Geodesia y Geofísica (R. D. de 7 de abril).
- Se crea el Comité Nacional de Astronomía para constituir las representaciones españolas dentro de la Unión Astronómica.
- Los trabajos de estadística dejan de depender del Instituto Geográfico y Estadístico (R. D. de 20 de febrero), que vuelve a denominarse **Instituto Geográfico**.
- El Instituto Geográfico ostenta las Presidencias de los Comités Nacionales de Geodesia y Geofísica y de Astronomía (R. D. de 7 de abril).
- Se instala el Gran Telescopio Ecuatorial de Grubb en el Real Observatorio Astronómico de Madrid.
- Se coloca la primera piedra de la tercera y sede actual del Instituto Geográfico en la calle General Ibáñez de Ibero, número 3, de Madrid en un acto presidido por el Rey Alfonso XIII (7 de julio).

1923

- Se crea la Inspección y Registro General de Cartografía, dependiente del Estado Mayor Central del Ejército (26 de diciembre).
- Se crea el Consejo Superior Geográfico (26 de diciembre) con carácter interministerial.
- El Instituto Geográfico asiste a la Exposición organizada en Salamanca por la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias con motivo de su 9.º Congreso.
- El Depósito de la Guerra comienza a colaborar con el Instituto Geográfico en el levantamiento del MTN 1:50 000.



Honorarios del arquitecto para el nuevo edificio del Instituto.



Primera piedra de la tercera sede con el Rey Alfonso XIII (portada ABC).

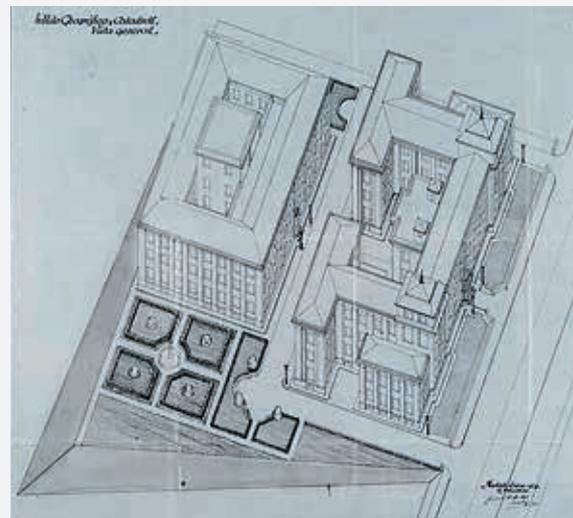


1923

- Se encargan al ingeniero geógrafo Juan de Villanueva los trabajos del MTN 1:50000 con la colaboración del Depósito de la Guerra (26 de diciembre).
- Se aprueba el proyecto del arquitecto Mathet Rodríguez para ejecutar las obras de construcción del edificio de nueva planta destinado a la Dirección General del Instituto Geográfico (R. D. de 9 de febrero).

1924

- Se reúne en Madrid la Segunda Asamblea de la Unión Internacional de Geodesia y Geofísica, en la que se adopta el elipsoide de Hayford como elipsoide internacional.
- El Instituto publica el primer Mapa Magnético de España a partir de observaciones realizadas en 286 estaciones repartidas por la península y Baleares. El mapa consta de tres hojas correspondientes a las componentes de declinación e inclinación, y a las isodinámicas horizontales.
- Se dispone que el Instituto Geográfico realice, durante un plazo de seis meses, los trabajos de campo necesarios para la terminación del Mapa de España 1:500000 y que en otro plazo de seis meses, se terminen los trabajos de gabinete, dibujo y publicación de dicho mapa.
- Primera edición del Mapa de España a escala 1:1000000, con lo que el Instituto Geográfico se adhiere al acuerdo internacional de Londres (1909) de elaborar la «Carta del Mundo a la escala millonésima». El Geográfico presenta en la II Asamblea general de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional, en octubre de 1924, los primeros mapas de isoanómalas gravimétricas de la península Ibérica, islas Baleares, e islas Canarias a escala 1:3000000: mapa de Anomalías Gravimétricas de aire libre y mapa de Anomalías Gravimétricas de Bouguer, a partir de las observaciones en 210 estaciones de gravedad en España y Portugal.



Instituto Geográfico, vista general.



Mapa Gravimétrico de Anomalías Bouguer, 1924.



1925

- El Instituto Geográfico asiste representando al Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes al Congreso Internacional de Geografía (El Cairo, abril).
- El Instituto Geográfico pasa a denominarse **Instituto Geográfico y Catastral** al asignársele los trabajos del catastro parcelario de los Servicios Técnicos Catastrales de la Riqueza Rústica (R. D. Ley de 3 de abril).
- Entrega al Instituto Geográfico del material necesario para las operaciones de catastro parcelario (R. D. de 19 de octubre).
- Se finaliza la observación y cálculo de la Red de Nivelación de Precisión de la España peninsular.

1926

- Real Decreto que dicta las normas para la constitución del Instituto Geográfico y Catastral (R. D. de 6 de marzo).
- El Instituto asiste a la reunión de la Asociación Internacional para la exploración de dirigibles de las regiones árticas (Berlín, 10 de noviembre) y a la segunda Asamblea Internacional de Fotogrametría (Berlín, 22 al 26 de noviembre).
- Primer Mapa de España a escala 1:500 000, publicado en 9 hojas.
- Se inician los trabajos geodésicos en las islas Canarias.



Grado de desarrollo y conservación del Catastro Topográfico Parcelario.



Fernando Gil Montaner (sentado) en Canarias.



1927

- Se crea el Servicio Hidrográfico de la Armada, dependiente del Observatorio de la Marina de San Fernando. Primer vuelo civil fotogramétrico realizado por Julio Ruiz de Alda para su aplicación en trabajos cartográficos.
- Reglamentación de las disposiciones sobre reparto, venta y suscripción de las publicaciones del Instituto Geográfico y sobre las copias de documentos oficiales de sus archivos (R. O. de 11 de febrero).
- Reglamentación de la facilitación gratuita de las publicaciones del Instituto Geográfico a los Ministerios (R. O. de 10 de junio).
- El Instituto entra a formar parte como vocal en la Junta de Relaciones Culturales (Patronato - Ministerio de Estado) (R. D. 1119, de 22 de junio).
- Comienza el establecimiento de la nueva Red de Nivelación de Alta Precisión (NAP). En 1976 finaliza la observación y cálculo de esa primera red NAP.



Punto 1 de REDNAP.



Avión Breguet 26-T (matrícula EC-HHA) utilizado a partir de 1930 para trabajos de fotogrametría aérea. Este aparato sería derribado durante la Guerra Civil.

1928

- Se crea el Servicio de Fotogrametría en el Instituto Geográfico.
- El Instituto Geográfico participa en el Congreso Internacional del Mapa del Mundo a escala 1:1 000 000 (Londres, 14 de julio).



Personal de la oficina Central del Observatorio de Madrid (en el centro Enrique Meseguer, que fue director del Instituto Geográfico en 1935).

1929

- El Instituto Geográfico pasa a depender del Ministerio de Trabajo y Previsión.



1930

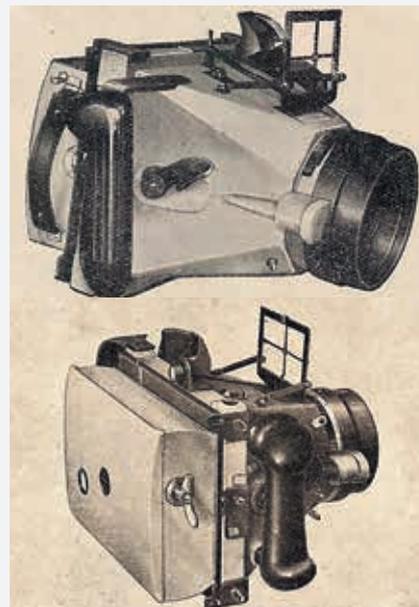
- El Instituto Geográfico se traslada a su tercera y actual sede, en la calle General Ibáñez de Ibero, nº 3, de Madrid y pasa a depender de la Presidencia del Consejo de Ministros.
- El Instituto Geográfico asiste, formando parte del Comité Nacional de Geodesia y Geofísica, a la Asamblea de la Unión Internacional de Geodesia y Geofísica (UIGG).
- Ensayo práctico, bajo la dirección del Instituto Geográfico, de los procedimientos aerofotogramétricos aplicados al catastro parcelario mediante contrato con CETFA (R. O. de octubre).
- Se fijan las bases de colaboración entre la Dirección de Navegación y Transportes Aéreos y la Dirección del Instituto Geográfico y Catastral para que la primera proporcione a la segunda los aeroplanos y pilotos necesarios para la aplicación de la fotogrametría aérea al levantamiento del mapa de España (R. O. de 18 de noviembre).

1931

- La D. G. del Instituto Geográfico y Catastral se fusiona de nuevo con la D. G. de Estadística y pasa a denominarse **D. G. del Instituto Geográfico, Catastral y de Estadística** (Decreto de 23 de abril).

1932

- Se edita el tomo I del primer Catálogo Sísmico Nacional, realizado por el ingeniero geógrafo José Galbis.



Cámara aérea utilizada en los primeros tiempos de la Fotogrametría.



Primer Catálogo Sísmico Nacional.



1933

- El Servicio Meteorológico Nacional del Geográfico pasa a depender de la recién creada D. G. de Aeronáutica (Decreto de 5 de abril).

1934

- Se crea el Observatorio Geofísico de Toledo en la finca de Buenavista. Se traslada a él la Estación Simiológica, operativa hasta entonces en el Palacio de la Diputación, y se establece además el Observatorio Geomagnético de Toledo, el primero que instala el Instituto Geográfico. Ese Observatorio tendría la instrumentación operativa hasta 1981 en que se traslada al nuevo Observatorio de San Pablo de los Montes (Toledo).

1935

- Los trabajos del catastro topográfico parcelario dejan de depender del Instituto Geográfico (Decreto de 28 de septiembre).
- El Instituto Geográfico desaparece como Dirección General y se crea, en el seno del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, un Centro Nacional, denominado **Instituto Geográfico**, de carácter científico y cultural (Decreto de 18 de octubre). Al año siguiente se le reconocería el carácter docente.
- El Observatorio Astronómico de Madrid se desvincula del Instituto Geográfico.

1936

- Se crea la Comisión Asesora para la reorganización del Instituto Geográfico y depuración del personal (Decreto de 4 de agosto, modificada por la Orden de 10 de octubre).



Observatorio Geofísico de Toledo.



Trabajos geodésicos en Guinea Ecuatorial (1935).



1937

- Fin de la Comisión Asesora del Instituto y restablecimiento del centro como Dirección General (Decreto de 15 de octubre).

1938

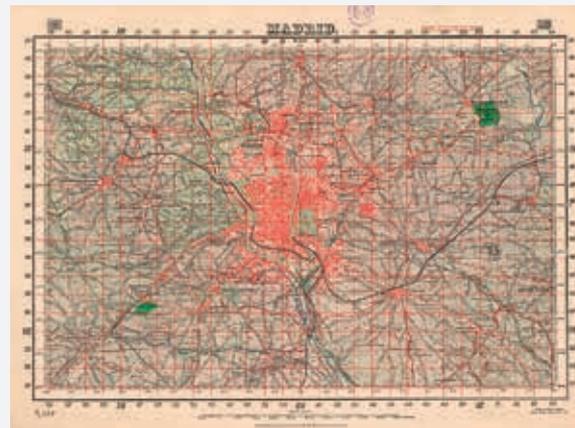
- Se crea el **Servicio Nacional del Instituto Geográfico y Estadístico** (anterior D. G. del Instituto Geográfico, Catastral y de Estadística) dependiente de la Vicepresidencia del Gobierno (Decreto de 22 de febrero, zona nacional).
- En la zona republicana, se crea el **Instituto Geográfico y Catastral** (Decreto de 3 de mayo), desvinculado del Servicio Nacional de Estadística.

1939

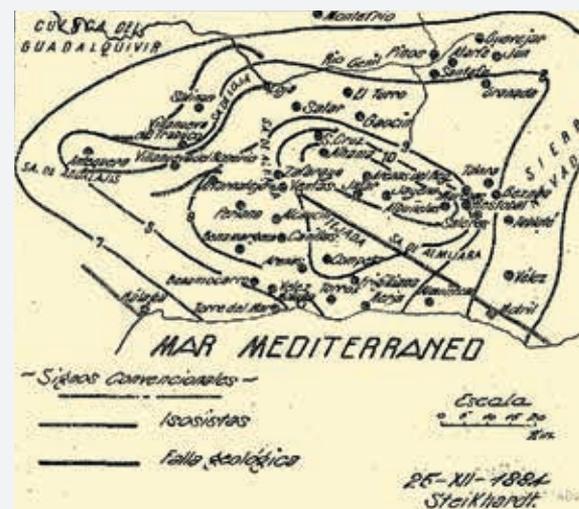
- En 1939, finalizada la Guerra Civil, se crea el Servicio Geográfico y Cartográfico del Ejército (SGE), dependiente de la Dirección General de Servicios. Se hace cargo de casi todas las funciones del antiguo Depósito de la Guerra.
- Se crea la **Dirección General del Instituto Geográfico y Catastral** dentro de la Presidencia del Gobierno.

1940

- Se edita el segundo tomo del Catálogo Sísmico Nacional del ingeniero geógrafo José Galbis.



Hoja del Mapa Topográfico Nacional (Madrid), con cuadrícula militar, publicada durante la Guerra Civil (1937).



Catálogo sísmico de José Galbis: detalle del terremoto del 25 de diciembre de 1884 en Granada.



1943

- Se crea el Instituto Hidrográfico de la Marina en Cádiz para confeccionar cartas náuticas, independiente del Observatorio de la Marina de San Fernando (30 de diciembre).

1945

- Se crea el Instituto Nacional de Estadística (INE). La estadística queda definitivamente desvinculada del Instituto Geográfico.
- Vuelo fotogramétrico realizado por el *Army Map Service* de Estados Unidos (AMS), conocido como «Serie A», con una cobertura de todo el territorio español peninsular.

1946

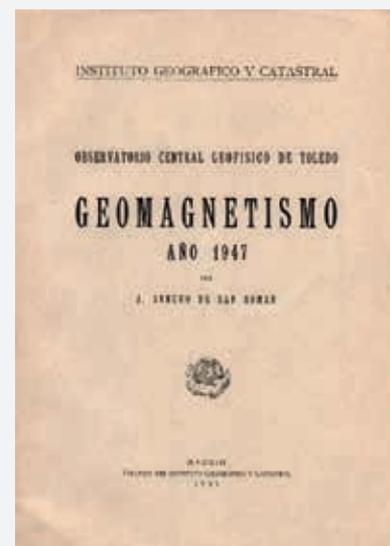
- Se nombra la Comisión del Instituto Geográfico y Catastral para los trabajos de enlace de las Nivelaciones de Precisión de España con los trabajos de igual índole de Portugal (Orden de 4 de septiembre).

1947

- Se regula la Comisión Española de Geodesia y Geofísica, antigua Comisión Nacional (Decreto de 10 de octubre).
- Se publica el primer Anuario Geomagnético del Observatorio de Toledo. Desde entonces se publican ininterrumpidamente los anuarios de ese y de los demás Observatorios Geomagnéticos que irá instalando el Instituto Geográfico.



Vuelo fotogramétrico serie A. Zona de Jaca (Huesca).



Primer anuario geomagnético del IGN.



1948

- Comienzan las obras del Observatorio Geofísico de Santiago de Compostela.

1954

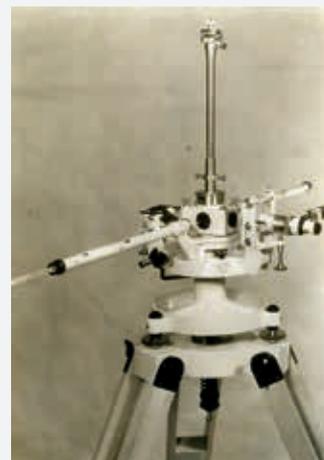
- Comienza la implantación y observación de Estaciones Geomagnéticas Seculares en todo el territorio nacional, dentro del proyecto de elaboración del Mapa Magnético de la Península Ibérica, realizado en colaboración con el Servicio Meteorológico Nacional de Portugal.

1955

- Se construye un pabellón de geomagnetismo en el Observatorio Geofísico de Almería. El nuevo Observatorio Geomagnético de Almería estaría plenamente operativo en 1957 y se mantendría en funcionamiento hasta 1989.

1956

- Vuelo fotogramétrico realizado por el *Army Map Service* de Estados Unidos (AMS), conocido como «Serie B», con una cobertura de todo el territorio español peninsular e islas Baleares.
- Las fuerzas aéreas de los EE. UU. instalan en Sonseca (Toledo) un observatorio sismológico para la detección de pruebas nucleares, que acabaría convirtiéndose en el Centro Sismológico de Sonseca en 1996.



Instrumentación geomagnética para la observación de estaciones seculares.



Observatorio Geomagnético de Almería (imagen hito 1955).



1957

- Se lanza el Primer Satélite Artificial, denominado SPUTNIK.
- Se construye el Observatorio Geomagnético de Logroño que estaría en funcionamiento hasta 1978.



Observatorio Geomagnético de Logroño

1958

- Se inicia la primera etapa del Atlas Nacional de España (1965-1986).
- Con motivo del año geofísico internacional, se crea el Observatorio Geomagnético del Moca (Guinea Ecuatorial), que registraría datos hasta 1971. En el año 1972 el observatorio sería donado a Guinea Ecuatorial.
- Se produce la última hoja del MTN50 por métodos terrestres (sin toma de imágenes fotogramétricas).
- Se efectúa el levantamiento fotogramétrico a escala 1:1000 del salto de Canelles en la Noguera Ribagorzana.
- Se crea el Observatorio Geofísico de Santa Cruz de Tenerife con la instalación de una estación sísmica que estaría operativa hasta 1977.



Observatorio Geomagnético de Moca (Fernando Poo).

1959

- Se funda la Asociación Cartográfica Internacional (ICA) el 9 de junio en Berna (Suiza).
- Comienza a funcionar en el Observatorio Geofísico de Santa Cruz de Tenerife, el Observatorio Geomagnético de Las Mesas. Estaría operativo hasta 1992, año en el que se trasladaría al nuevo Observatorio Geomagnético de Güímar (Tenerife).



*Observatorio Geomagnético de Las Mesas.
Santa Cruz de Tenerife.*



1960

- Entra en vigor el Sistema Internacional de Unidades, establecido en la 11ª Conferencia General de Pesas y Medidas.
- Se publica el Mapa Geomagnético de la Península Ibérica en colaboración con el Servicio Meteorológico de Portugal, que constaba de una hoja de isógonas, otra de isodinámicas horizontales y una tercera de isodinámicas verticales.



Mapa Geomagnético de la Península Ibérica. Hoja de Declinaciones.

1962

- Se edita el Mapa General de España a escala 1:1 000 000 derivado del Mapa Topográfico Nacional.
- Los Observatorios Geofísicos de Toledo y Málaga se integran en la red WWSSN (*World Wide Standardized Seismograph Network*) después de dotarse de la instrumentación sísmica estándar de esa red.
- Se pone en funcionamiento una estación sismológica en el Observatorio de Logroño, convirtiéndose así en el Observatorio Geofísico de Logroño. Esta estación sismológica estaría operativa hasta 1995.



Talleres de la imprenta del Instituto Geográfico (años sesenta).

1964

- Se inician los trabajos para la edición de la Serie de Mapas Provinciales a escala 1:200 000, derivados del MTN50, bajo la denominación de mapas isla, en los que la información cartográfica se limita a la provincia objeto del mapa.



Sismógrafos de la red WWSSN.



1965

- Se genera la segunda serie del Mapa de España a escala 1:500 000, a partir del MTN50.
- Se crea el Observatorio Geofísico de Santiago de Compostela.
- Se instala en Toledo una estación sísmica de largo periodo y alta sensibilidad (HGLP) en colaboración con el Observatorio Lamont-Doherty de la Universidad de Columbia (EE. UU.). Esa innovadora estación sísmica estaría operativa hasta el año 1985.

1967

- Ley 88/1967, de 8 de noviembre, que declara el uso legal en España del Sistema Internacional de Unidades de Medida (S. I.).

1968

- Primera Norma de Construcción Sismorresistente en España, denominada PGS-1.
- Se publica la primera edición de la última Hoja del Mapa Topográfico de España a escala 1:50 000 (Hoja 1125 San Nicolás de Tolentino).



Portada de la primera norma sismorresistente.



Publicación de la primera edición de la última hoja del MTN50: nº 1125 San Nicolás de Tolentino.



1970

- Se adopta el sistema ED50 como sistema de referencia en España, junto con el uso de la proyección cartográfica UTM (Universal Transversa de Mercator) para el Mapa Topográfico Nacional (R. D. de 23 de marzo).
- Se inicia el Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25 000 (MTN25) en zonas de especial interés mediante métodos fotogramétricos analógicos.
- Se celebra del Primer Centenario del Instituto Geográfico y Catastral.

1971

- Se crea el Observatorio Geofísico de Santiago de Compostela.

1972

- Lanzamiento del satélite Landsat 1 (23 de julio).



Inauguración de la exposición conmemorativa del centenario del Instituto Geográfico por don Juan Carlos de Borbón.



1973

- Comienza el Vuelo Interministerial: primer vuelo fotogramétrico de ámbito nacional promovido por diversos Ministerios (Agricultura, Obras Públicas y Urbanismo, Hacienda y Aire).
- Se crean de los centros de observación astronómica de Yebes (Guadalajara) y Calar Alto (Almería).
- El Instituto Geográfico pasa a depender del recién creado Ministerio de Planificación del Desarrollo (Decreto 1394/1973).
- Se amplía significativamente el número de restituidores fotogramétricos analógicos y se contrata nuevo personal laboral para la ejecución del MTN 1:25 000.



Gabinete de Fotogrametría-sala B.

1974

- Se celebra el VII Congreso Internacional de Cartografía (Madrid, abril-mayo) con dos exposiciones simultáneas en el Palacio de Congresos: cartografía urbana, turística, espacial, aeronáutica y oceánica, y en la Biblioteca Nacional, cartografía antigua (con la colaboración del Archivo Histórico Nacional, el Museo Naval y el Servicio Geográfico del Ejército).
- Se presenta por primera vez a nivel mundial la cartografía en el campo del turismo (añadiendo con ese fin a la cartografía tradicional, información suplementaria).
- Se crea la Comisión Permanente de Normas Sismorresistentes (Decreto 3209/1974).
- Se aprueba la Norma Sismorresistente PDS-1.
- Se instalan en España los primeros nueve acelerógrafos con registro analógico.
- Se completa la Red Global de Triangulación Satelital (conocida como red Schmid) gracias al satélite aerostático lanzado por la NASA en junio de 1966 denominado PAGEOS (*P*Assive *G*eodetic *E*arth *O*rbiting *S*atellite).
- El Observatorio de Yebes (Guadalajara) inicia sus actividades en astronomía.



Satélite PAGEOS. Red de Triangulación Satelital.



1975

- Se celebra la I Asamblea Nacional de Astronomía y Astrofísica (Tenerife, del 8 al 13 de septiembre).
- Se publica la Ley 11/1975 de señales geodésicas y geofísicas.
- El Instituto Geográfico se incorpora a la geodesia por satélites mediante la adquisición de receptores Doppler y su participación en campañas internacionales (LESARD, EDOC2, REDOC y otras).

1976

- Se aprueba el Reglamento de la Comisión Nacional de Geodesia y Geofísica.
- Se inicia la instalación del radiotelescopio de 14 metros del Observatorio Astronómico Nacional en Yebes (Guadalajara), con el que comienza en España el desarrollo pionero de la Radioastronomía.
- Se finaliza la observación y cálculo de la primera red de nivelación de alta precisión.

1977

- El Instituto Geográfico y Catastral pasa a denominarse **Instituto Geográfico Nacional (IGN)** (Decreto 2761/1977), dependiente de la Presidencia del Gobierno.
- Se implementa el primer Sistema de Información Geográfico Nacional (SIGNA) a escala 1:200 000 con las provincias de Málaga y Almería.



Placa de Vértice Geodésico.



Radiotelescopio de 14 m en Yebes (Guadalajara).

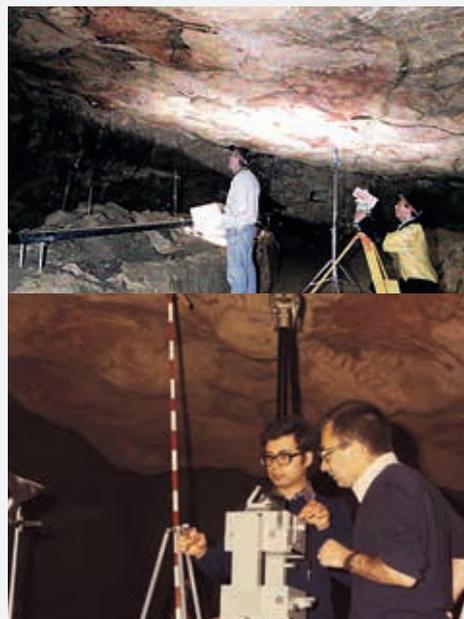


Puerta principal de la sede del Instituto Geográfico Nacional.



1978

- Se realiza el lanzamiento del primer satélite de navegación GPS, denominado Navstar 1, como parte del programa para el desarrollo del Sistema de Posicionamiento Global del Departamento de Defensa de los EE. UU.
- Se instala la primera estación sísmica telemétrica en Guadarrama (Madrid).
- Se realiza el levantamiento topográfico de la Sala de Polícromos de la Cueva de Altamira (Santander) con técnicas de fotogrametría terrestre.



Cueva de Altamira - Levantamiento topográfico con técnicas fotogramétricas (1978).

1979

- Acuerdo entre los reyes de España y Marruecos para iniciar la cooperación tecnológica para establecer un enlace fijo a través del estrecho de Gibraltar.
- Se integran en el Instituto Geográfico los Servicios del Consejo Superior Geográfico que dependían hasta entonces del Ministerio del Ejército.
- Se crean los Consorcios para la gestión e inspección de las contribuciones territoriales, con lo que el Instituto Geográfico pierde esas competencias.
- Se inaugura el Observatorio Geofísico de San Pablo de los Montes (Toledo), que sustituye al Observatorio Geofísico de Toledo. Se le dota de una estación sísmica y de un Observatorio Geomagnético.
- Se funda el Instituto de Radioastronomía Milimétrica (IRAM) mediante la colaboración del CNRS francés, la Sociedad Max Planck de Alemania y el IGN para construir dos observatorios: uno en el Plateau de Bure (Francia) y otro en el Pico Veleta (Granada).
- Se instala la primera estación de la Red Sísmica Nacional en Guadarrama.



Observatorio Geofísico de San Pablo de los Montes. Toledo.



Primera estación Red Sísmica Nacional en Guadarrama.



1980

- Se finaliza la serie de mapas provinciales iniciada en 1964.
- Nuevo Mapa General de España a escala 1:500 000 (Serie World 1404).
- El MTN25 pasa a ser considerado serie de cobertura nacional (como el MTN50).
- Comienzan las obras de construcción del radiotelescopio de 30 m del IRAM en Pico Veleta (Granada).

1981

- Se inicia la reconstrucción sistemática, observación y cálculo de la Red de Orden Inferior (ROI), constituida por unos 11 000 vértices geodésicos monumentales.

1982

- Se inicia la tercera serie de Mapas Provinciales a escala 1:200 000, extendiendo la información cartográfica de cada hoja a las áreas colindantes de las provincias limítrofes.
- Primeras observaciones con el radiotelescopio de 14 metros del Observatorio Astronómico Nacional en Yebes, con un receptor refrigerado, a 7 milímetros de longitud de onda.
- Primeras observaciones a 7 milímetros de longitud de onda con el radiotelescopio de 14 metros del Observatorio Astronómico Nacional en Yebes.



Radiotelescopio de IRAM de 30 metros en Pico Veleta.



Subida a un vértice geodésico con caballerías.



Radomo del radiotelescopio de 14 metros.



1983

- Se publica la «Sismicidad del Área Ibero-Mogrebí» de los ingenieros geógrafos Julio Mezcuca y J. M. Martínez Solares.

- Se reorganiza la composición de la Comisión Permanente de Normas Sismorresistentes (R. D. 518/1984, de 22 de febrero), actualizada en 2013.

- Se introducen los primeros restituidores analíticos en el departamento de Fotogrametría.

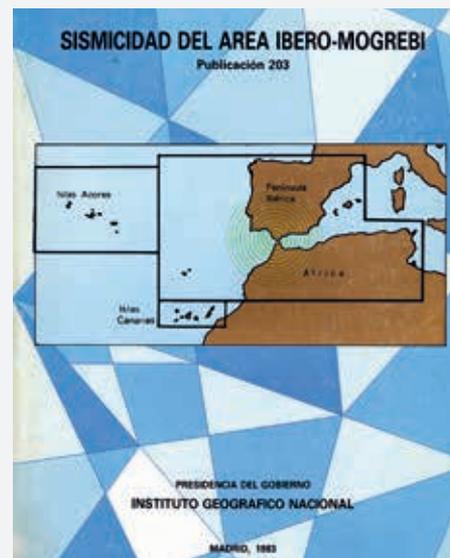
- Se obtiene el primer acelerograma en España con un sismo el 24 de junio en la sierra de Cazulas (Granada).

- Comienza el Vuelo Fotogramétrico Nacional (conocido como «Vuelo 1984»), primero de cobertura nacional promovido por el Instituto Geográfico para fines cartográficos.

- Primeras observaciones astronómicas con el radiotelescopio de 30 m del IRAM en Pico Veleta (Granada), en las que participan astrónomos del Instituto Geográfico.

- Se inicia la realización del primer Mapa del Estrecho de Gibraltar en colaboración con SECEGSA (Sociedad Española para la Comunicación Fija a través del Estrecho de Gibraltar), aplicando importantes innovaciones: sistema Geodésico de Referencia GRS80, precursor de los actuales, empleo de imágenes estereoscópicas procedentes del Spacelab, tintas hipsométricas según la escuela suiza, sombreado con aerógrafo, batimetría de las cartas náuticas para submarinos e impresión a 16 planchas de color.

1984



Portada del libro "Sismicidad del Área Ibero-Mogrebí".



Mapa del Estrecho de Gibraltar (1988).

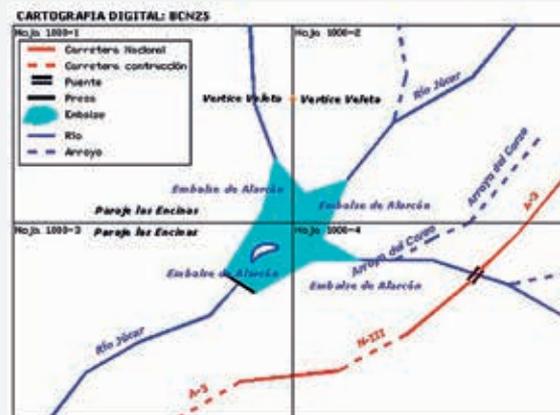


1985

- Se realiza el diseño inicial de la Base Cartográfica Numérica a escala 1:25 000 (BCN25).
- Los trabajos del catastro topográfico parcelario que venía desarrollando el Instituto Geográfico pasan al Ministerio de Economía y Hacienda con la creación del O. A. Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria (R. D. 1279/1985. de 24 de julio)
- Ley 3/1985 de Metrología.
- Visita, el 3 de diciembre, del Conde de Barcelona al IGN como Presidente de la Sociedad Española para la Comunicación Fija a través del Estrecho de Gibraltar (SECEGSA), en la que se presentaron los avances científicos en el desarrollo del enlace fijo entre España y Marruecos.
- Se inicia la implantación de la Red Sísmica Nacional con transmisión analógica vía teléfono.
- Se crea el Consejo Superior de Metrología y se suprime la Comisión Nacional de Metrología y Metrotecnia.
- Se suprime el Consejo de Geografía, Astronomía y Catastro.

1986

- Ley 7/1986: es competencia del Instituto Hidrográfico de la Marina la formación y conservación de la cartografía básica y derivada náutica.
- Lanzamiento del Satélite SPOT 1 (22 de febrero).
- Ley 7/1986, de Ordenación de la Cartografía: es competencia del Instituto Geográfico Nacional la formación y conservación de la cartografía básica y derivada terrestre.
- R. D. 1690/1986, de 11 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Población y Demarcación Territorial de las Entidades Locales.
- Por acuerdo del Consejo de Ministros, se encarga oficialmente al Instituto Geográfico la elaboración del Atlas Nacional de España, comenzando así la segunda etapa del Atlas Nacional de España (1986-2010).



Ejemplo del Proyecto de Estructuración. Bloque de 4 hojas de BCN25.



Lanzamiento Spot1.



1986

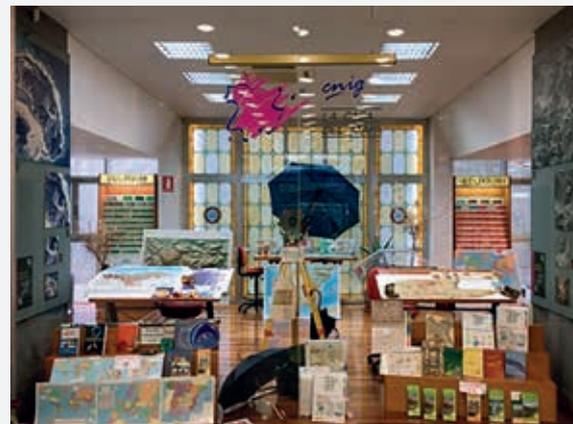
- Se adaptan los restituidores fotogramétricos al registro numérico: comienza la restitución numérica del MTN25.
- Se realiza el primer levantamiento aeromagnético de la España peninsular, que se publicaría en 1989.
- Incorporación de España a la EVN (*European VLBI Network*).

1987

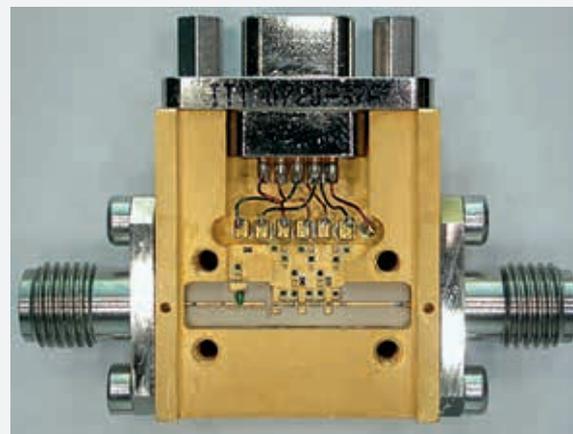
- Se regula la composición y funcionamiento del Consejo Superior Geográfico.
- El Instituto Geográfico pasa a depender orgánicamente del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

1988

- Se crea el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) como organismo autónomo de carácter comercial, que depende del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo a través de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional (Ley 37/1988, de PGE 1989, artículo 122). El R. D. 1243/1990, de 11 de octubre, establecería su estructura orgánica y desarrollaría las normas básicas de su funcionamiento.
- Se inician la segunda fase (1986-2010) del Atlas Nacional de España, la Base Cartográfica Numérica 200 (BCN200) y el Modelo Digital del Terreno 200 (MDT200).
- Con la automatización del trazado de fotolitos de impresión, se culmina la informatización de la línea de producción cartográfica.
- El IGN incorpora la tecnología GPS a sus mediciones geodésicas.
- Primer diseño de amplificador refrigerado de bajo ruido fabricado por completo en el Observatorio de Yebes (Guadalajara). Ese modelo es el origen de más de mil unidades instaladas en radiotelescopios alrededor del mundo.



Casa del Mapa de Santander.



Amplificador de microondas de bajo ruido.



1989

- Se crea la Comisión Nacional de Astronomía (R. D. 587/1989).
- Se finalizan las actividades del Catastro Topográfico Parcelario iniciadas en 1925 (los trabajos del catastro de rústica pasaron al recién creado Centro de Gestión y Cooperación Tributaria en 1985, por el R. D. 1279/1985).
- El Instituto Geográfico participa en la Campaña GPS EUREF89 (Red Europea de Referencia) para la determinación y materialización de un sistema geodésico único en toda Europa. Actualmente el nombre del sistema geodésico ETRS89, indica aún ese año como época de referencia del sistema.
- El Instituto Geográfico forma parte del grupo de científicos expertos GSETT-2 para intercambio e interpretación de datos sísmicos.
- El Instituto Geográfico instala el primer acelerógrafo digital, que registra el terremoto del 20 de diciembre de ese año.



Acelerógrafo digital.

1990

- Se crea el Centro Español de Metrología como un organismo autónomo, que asume las competencias sobre calibración y control metrológico que correspondían hasta esa fecha al IGN (Ley 31/1990).
- Se lanza el proyecto europeo de referencia sobre Ocupación del Suelo (*CORINE Land Cover*) como parte del Programa CORINE (*Coordination of Information of the Environment*) por el Consejo de la Unión Europea (en virtud a la decisión previa CE/338/85).
- Se crea la Agencia Europea de Medioambiente y el establecimiento de una Red de Información y Observación del Medioambiente (EIONET).
- Se publica un nuevo mapa geomagnético de España peninsular e islas Baleares. A partir de 1990 se publican cada 5 años el mapa de declinaciones y cada 10 los del resto de las componentes magnéticas, de acuerdo con las recomendaciones de la Asociación Internacional de Geomagnetismo y Aeronomía (IAGA).
- España participa como miembro de pleno derecho en el Instituto hispano-franco-alemán de Radioastronomía Milimétrica (IRAM).



Interferómetro del Plateau de Bure.



1990

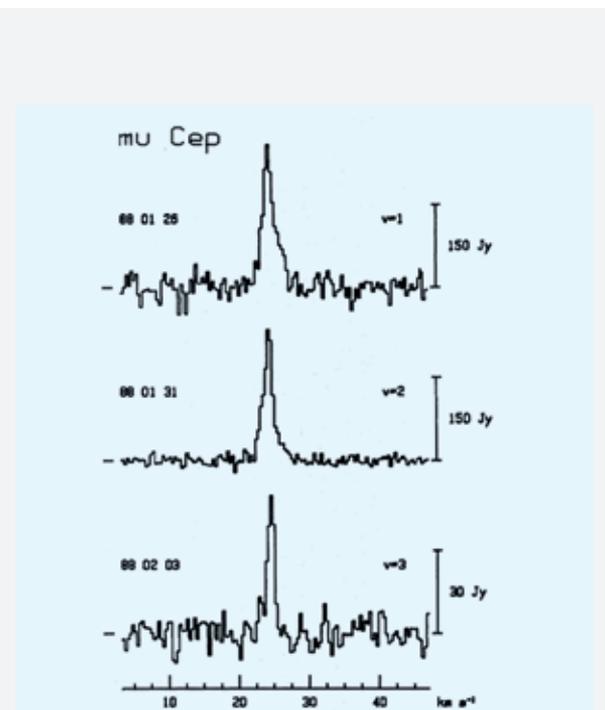
- El IGN Inicia la producción de la primera versión del CORINE Land Cover 1990 en España. Las siguientes versiones serían las de 2000, 2006, 2012 y 2018, también producidas con la coordinación del IGN.
- Primeras observaciones de VLBI astronómico a 7 milímetros de longitud de onda en el Observatorio de Yebes (Guadalajara).
- Primeras observaciones astronómicas en el Observatorio del IRAM en el Plateau de Bure (Alpes franceses), en las que participan astrónomos del IGN.

1991

- Primera detección mundial de los máseres circunestelares e inicio de esa nueva línea de investigación.
- El IGN realiza las primeras observaciones de interferometría de muy larga base (VLBI) como miembro de la Red Europea de VLBI (EVN).

1992

- Se empiezan a incorporar los datos de la estación sismológica de Sonseca (Toledo) a la Red Sísmica Nacional.
- Se completa la primera versión de la Base Cartográfica Numérica 200 000; se genera un prototipo de SIG que enlaza una base de datos y un gestor de gráficos, con lo que se gestiona un volumen de datos sin precedentes en ningún *software* SIG comercial.
- Se crea el Observatorio Geomagnético de Güímar (Tenerife), que sustituye al Observatorio de Las Mesas.
- Se realiza el traslado de la estación sísmica digital DWSSN del Observatorio Geofísico de Toledo al Observatorio Geofísico de San Pablo de los Montes.
- Se funda el JIVE (*Joint Institute for VLBI in Europe*) del que el Instituto Geográfico es miembro cofundador.



Másers circunestelares observados con el radiotelescopio de 14 metros del Observatorio de Yebes.

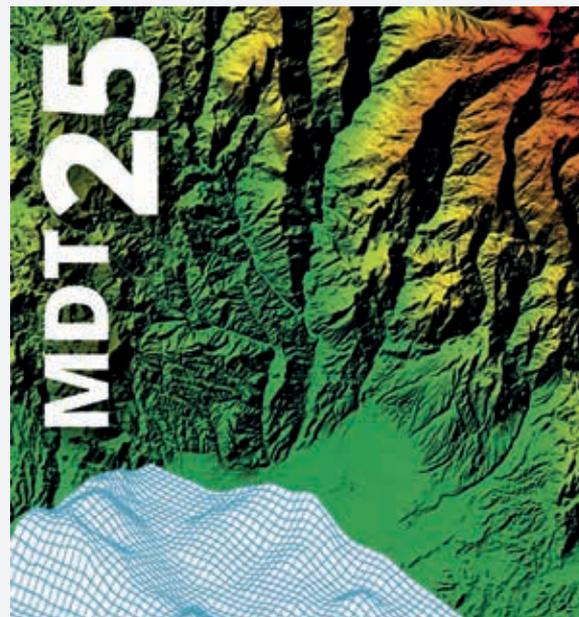


Estación Sismológica de Sonseca (Toledo).



1993

- Se inicia la producción del Modelo Digital del Terreno 1:25 000 (MDT25), que se finalizaría en 1999.
- Se realiza el primer levantamiento aeromagnético del archipiélago canario, que se publicaría en 1996.
- Se finaliza la observación, cálculo y compensación de la ROI (Red de Orden Inferior), que pasa a constituir el marco del Sistema Geodésico ED50.
- Primeros trabajos del IGN con estaciones fotogramétricas digitales y técnicas de correlación automática de imágenes.



Producción MDT25.

1994

- Se aprueba la Norma Española de Construcción Sismorresistente NCSE-94 (R. D. 2543/1994, de 29 de diciembre).
- Se inicia el proyecto Red Geodésica Nacional por Técnicas Espaciales (REGENTE), consistente en una red que cubre todo el territorio español con una estación GPS por cada hoja del MTN50, con la finalidad de adoptar oficialmente el sistema geodésico ETRS89.
- La Red Sísmica Nacional (RSN) se constituye en centro nodal del Centro Sismológico Euro-Mediterráneo, CSEM, en el que participa en las alertas sísmicas europeas formando parte del Grupo de Determinaciones Rápidas.
- Se adquieren nuevos restituidores analíticos para la captura fotogramétrica destinada al MTN25.

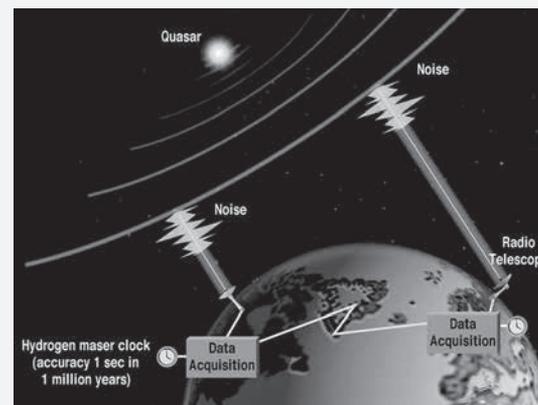


Observación REGENTE.



1995

- Primeras observaciones de VLBI aplicadas a estudios geodésicos.
- Se declara operativa la constelación GPS. Cinco años después se eliminaría la disponibilidad selectiva universalizando el posicionamiento por satélite.
- Se lleva a cabo, en colaboración con el entonces Instituto Portugués de Cartografía y Catastro de Portugal (IPCC), la campaña geodésica IBERIA95.
- El IGN participa en el experimento internacional GSETT-3 de supervisión sísmica de pruebas nucleares.
- Primera determinación de las coordenadas VLBI del Observatorio de Yebes (Guadalajara).
- Se inicia la producción en serie de la Base Cartográfica Numérica 1:25 000 (BCN25), primera base de datos bidimensional del territorio a esa escala, que se finalizaría en 2005.



Primeras observaciones de VLBI aplicadas a estudios geodésicos.

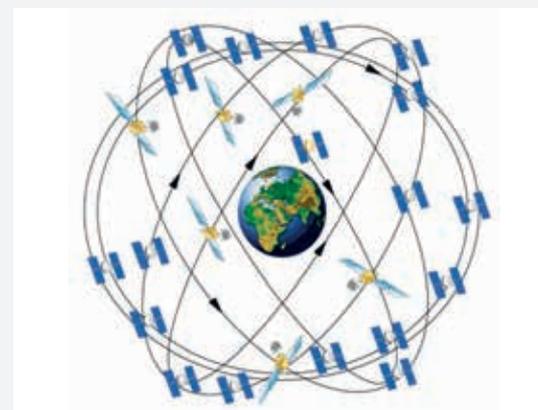
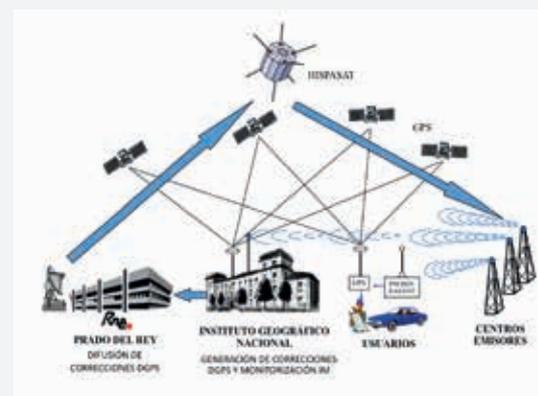


Imagen de la constelación GPS.

1996

- Se produce la retrocesión de la estación sismológica de Sonseca (Toledo) a España y se crea el Comité Científico Conjunto IGN-AFTAC (*Air Force Technical Applications Center*).



Proyecto Record.



1997

- Se inicia la implantación en España de la red geodésica activa que posteriormente se denominaría Red de Estaciones Permanentes GNSS (*Global Navigation Satellite System*), ERGNSS.
- Se inicia la nivelación de precisión de las islas Canarias, que se finalizaría en 2001.
- Se incorporan los Observatorios Geomagnéticos de San Pablo de los Montes y de Gúímar a la Red Mundial de Observatorios Magnéticos (INTERMAGNET).
- Se finaliza la primera edición del Atlas Nacional de España (en su segunda fase, que comprende el periodo 1986-2010) y se inicia su actualización.
- Se lanza el proyecto DIGA (Directorio de Información Geográfica Accesible), pionero en el campo de los metadatos.
- Primeras observaciones de VLBI geodésico en el Observatorio de Yebes (Guadalajara).

1998

- Se inicia la producción de la serie provincial 1:200 000 digital.
- Comienza a dar servicio el proyecto RECORD (Radio Difusión de Correcciones Diferenciales GPS) en todo el territorio nacional, en colaboración con RNE, como servicio gratuito a través de Radio FM y posteriormente en radio digital DAB, lo que supone un importante incremento de precisión en la navegación GPS. Es el comienzo de Servicio de Posicionamiento en Tiempo Real (SPTR) del IGN.
- Se inicia la construcción en el Observatorio de Yebes (Guadalajara) del nuevo radiotelescopio de 40 metros, capaz de trabajar a longitudes de onda milimétricas, que se integraría como uno de los elementos más importantes de la Red Europea de VLBI (EVN).
- Los Servicios Regionales del Instituto Geográfico se integran en las Áreas de Fomento de las Delegaciones del Gobierno del entonces Ministerio de Administraciones Públicas, dependiendo del IGN funcionalmente a través del CNIG (R.D. 2724/1998, de 18 diciembre).
- Se llevan a cabo las primeras observaciones infrarrojas con el telescopio de 1,52 m del Instituto Geográfico en el Observatorio de Calar Alto (Almería).



Interfaz de acceso al catálogo de metadatos DIGA.

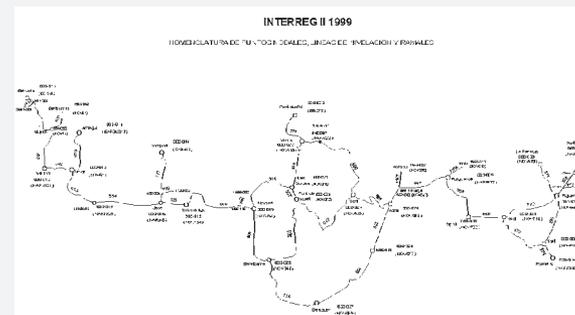


Mapa provincial serie 200.



1999

- Se regula el régimen de funcionamiento de la Comisión Española de Geodesia y Geofísica (Orden de 25 de marzo).
- Se regula la composición y funcionamiento del Consejo Superior Geográfico (R. D. 1792/1999).
- Se finaliza la cobertura completa de España mediante restitución numérica a escala 1:25 000.
- Proyecto del nuevo MTN50 digital.
- Se publica el nuevo Mapa General de España a escala 1:1 000 000 a partir de información digital, que ubica Canarias en su situación relativa real.
- Se inicia el proyecto INTERREG II (Cooperación Territorial Europea) de armonización de las redes de nivelación de alta precisión (NAP) de España y Francia en la región de Pirineos, que finalizaría en 2000.
- Se publica la primera base de datos de aceleración en España del periodo 1984-1997.
- Se moderniza la instrumentación y sistemas de adquisición de los observatorios geofísicos de San Pablo de los Montes (Toledo) y Güímar (Tenerife).
- Comienza el vuelo quinquenal con fotogramas en color y posicionamiento GPS, promovido por el IGN, con ámbito en todo el territorio español.
- Se instala en Badajoz la primera estación sísmica digital de banda ancha con transmisión vía satélite.



Proyecto INTERREG II de armonización de las Redes de Nivelación de Alta Precisión (NAP) de España y Francia.



Red Sísmica Digital Española.



2000

- Se presentan, en el XIX Congreso de la *International Society for Photogrammetry and Remote Sensing*, ISPRS, en Ámsterdam (Países Bajos), los dos primeros modelos de cámaras digitales fotogramétricas aerotransportadas.
- Se confecciona el mapa en relieve de la península Ibérica, Baleares y Canarias a escala 1:1 250 000.
- Se inicia la Fase I (diseño y construcción de prototipos), en la que participa el Instituto Geográfico, del proyecto mundial (Europa, EE. UU. y Japón) del Gran Interferómetro Milimétrico de Atacama, Proyecto ALMA (Chile).
- El Instituto Geográfico adquiere el primer gravímetro para medidas absolutas de la aceleración de la gravedad con precisión de 1 microgal para el desarrollo de la Red de Gravimetría Absoluta (REGA), en la que se apoyen todas las observaciones gravimétricas relativas.
- Se integran 6 estaciones GNSS en la Red Europea de Referencia (EUREF).
- Fin del proyecto europeo INTERREG II.
- Se inicia la instalación de una red de acelerógrafos digitales con tiempo GPS conectados con un Centro de Control y Análisis.
- Se implanta la transmisión automática a Madrid y París de los datos magnéticos en tiempo casi real de los observatorios nacionales SPT y GUI, dentro de la Red Mundial de Observatorios Magnéticos (INTERMAGNET).
- Edición de la Carta Nacional de Declinaciones Magnéticas Época 2000.0 para su publicación en 2001.
- Primeras aerotriangulaciones analíticas con datos GPS de vuelos fotogramétricos.

2001

- Se finaliza el proyecto REGENTE, con más de 1100 vértices geodésicos con coordenadas ETRS89 en todo el territorio nacional.
- Se inicia la nueva Red de Nivelación de Alta Precisión (RedNAP).
- Se finaliza la nivelación de precisión de las islas Canarias.
- El Instituto Geográfico adquiere el gravímetro absoluto FG5#211.



El Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA).



Mapa de Declinaciones Magnéticas 2000.0.



Imagen del gravímetro absoluto FG5#211.

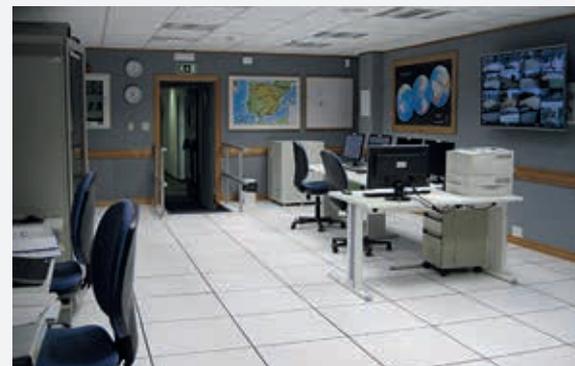


2002

- Se aprueba la Norma de Construcción Sismo-resistentes: parte general y edificación NCSE-02 (R. D. 997/2002, de 27 de septiembre).
- Se finaliza el proyecto EUREF89 (Marco Geodésico de Referencia Regional para Europa).
- Se publica el mapa de anomalías gravimétricas de la península Ibérica.
- Se homologa la Estación Sismológica de Sonseca (Toledo) como Estación Primaria del Sistema Internacional de Vigilancia del Tratado de Prohibición Completa de Ensayos Nucleares (CTBTO, Naciones Unidas).



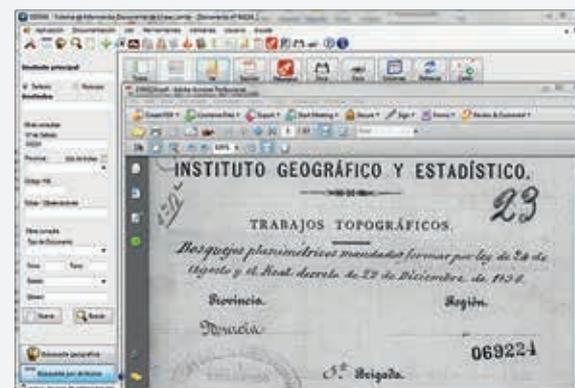
Red Sísmica Digital Española (RESIDE).



Sala de la estación de Sonseca (Toledo).

2003

- Se finaliza la cobertura completa del MTN25 digital, con la publicación de sus 4123 hojas.
- Se implanta el Sistema de Información Documental de la División Administrativa de España.
- El proyecto RECORD pasa a denominarse EUREF-IP. Transmite correcciones diferenciales con calidad centimétrica en todo el territorio y es el segundo servicio en el mundo de esas características.
- Se publica la primera versión de la rejilla de transformación ED50-ETRS89 que permite el paso de un sistema al otro con una calidad inédita hasta entonces, de algunos centímetros. En 2009 se publicaría la segunda versión.



Sistema de Información Documental.



2004

- Mediante Real Decreto 1476/2004 se responsabiliza al IGN de la Vigilancia y Alerta Volcánica en todo el territorio nacional.
- Se inicia la ejecución del proyecto Atlas Nacional de España del siglo XXI (ANEXXI), que incluye el periodo 2004-2018 y constituye la tercera fase de esa iniciativa, cuyos inicios se remontan a 1880.
- Comienza el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), que forma parte del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT).
- Primer vuelo con cámara digital, GPS y sistema inercial (INS) integrados (hoja 485-Segovia del MTN50).
- El Laboratorio de Control de Calidad del IGN es acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación ENAC como laboratorio de ensayos de papel, papeles de impresión y cartón (nº de acreditación 429/LE721, 30 junio), conforme a la Norma UNE-EN-ISO/IEC 17025, único en la especialidad cartográfica de la Administración General del Estado.
- Se finaliza la réplica del Telescopio de Herschel en el Real Observatorio Astronómico de Madrid.
- El Instituto Geográfico crea una Unidad de Vigilancia Volcánica para diseñar e instalar una completa red de vigilancia multidisciplinar que valore la actividad volcánica en tiempo real.
- Se presenta en el Congreso 10º EC-GIS en Varsovia, la primera versión del geoportal de la Infraestructura de Datos Espaciales de España, IDEE, gestionada y coordinada por el CNIG.



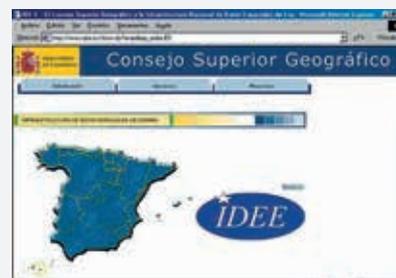
Atlas Nacional de España del siglo XXI.



Estaciones de vigilancia volcánica instaladas en Canarias.



Réplica del telescopio de Herschel.



Página principal de la primera versión del geoportal de la IDEE.



2005

- Se produce el lanzamiento del Proyecto del Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo en España (SIOSE), primer conjunto de datos nacional enfocado a describir todos los aspectos de la ocupación del suelo a escala 1:25 000. Proyecto colaborativo entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas, coordinado por el Instituto Geográfico Nacional.
- El Sistema Europeo de Aumentación EGNOS se declara operativo y se lanza el primer satélite Galileo GIOVE-A, con lo que se inicia una nueva era en el posicionamiento preciso, la navegación, la Geodesia y diversos servicios inexistentes en otras constelaciones como la GPS: Servicio abierto, Servicio para aplicaciones críticas, Servicio Comercial, Servicio público regulado y Servicio de búsqueda y salvamento.
- Se inicia la Base Topográfica Nacional (BTN25), primer sistema de información geográfica tridimensional, de gran resolución, consistente y homogénea en todo el ámbito del Estado (finalizada en 2014).
- Los Príncipes de Asturias inauguran el radiotelescopio de 40 metros del Centro Astronómico de Yebes (Guadalajara, 26 de abril).
- Se introducen cámaras fotogramétricas digitales en el proyecto PNOA.
- Finaliza la cobertura completa de la Base Cartográfica Numérica 1:25 000 (BCN25).
- Los Ministros de Defensa, Fomento y Medio Ambiente firman en el Instituto un protocolo para la obtención de coberturas del territorio español con imágenes de satélite, en el marco del Plan Nacional de Teledetección, PNT (parte del PNOT).



Satélite EGNOS.



Centro Astronómico de Yebes (Guadalajara): inauguración del radiotelescopio de 40 metros.



Ortofoto PNOA de 10 cm de resolución.



Firma del protocolo para la obtención de coberturas del territorio español con imágenes de satélite del Plan Nacional de Teledetección.



2006

- El IGN es galardonado con el Premio a las Buenas Prácticas de Gestión Interna del Ministerio de Administraciones Públicas por la práctica «Plan estratégico del Instituto Geográfico Nacional» (entrega del premio el 20 de febrero de 2007 por el Ministro Jordi Sevilla Segura).
- Arranca el proyecto CartoCiudad en colaboración con el INE, Correos y la D. G. del Catastro; se trata de un callejero y una base geográfica de carreteras de alta resolución de toda España.
- Se construye el Archivo Nacional de Datos Geofísicos en las instalaciones del Observatorio Geofísico de Toledo con el fin de recuperar y preservar toda la documentación geofísica producida en los distintos Observatorios Geofísicos del Instituto Geográfico desde su creación. Además de las labores de recuperación y documentación, el Observatorio Geofísico de Toledo aborda la tarea de recuperación y restauración de la instrumentación geofísica que históricamente ha sido utilizada.

2007

- Se publica la Directiva 2007/2/CE (INSPIRE, *Infrastructure for Spatial Information in Europe*) que establece las reglas generales para el establecimiento de una Infraestructura de Información Espacial en la Comunidad Europea basada en las Infraestructuras de los Estados miembros.
- Se publica el R. D. 1071/2007 por el que se regula el Sistema Geodésico de Referencia Oficial en España: se adopta ETRS89 (*European Terrestrial Reference System 1989*) como sistema de referencia geodésico oficial en España, en el ámbito de la península Ibérica y las islas Baleares. En las islas Canarias se adopta el sistema REGCAN95.
- Se publica el R. D. 1545/2007 por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional, que supone un nuevo modelo de cooperación entre todas las administraciones del Estado en materia cartográfica e información geográfica.



Premio a las Buenas Prácticas de Gestión Interna 2006.



Archivo Nacional de Datos Geofísicos.



Placa de referenciación geográfica municipal con sistema ETRS89.



2007

- Se aprueba el Estatuto del Centro Nacional de Información Geográfica (R. D. 663/2007, de 25 de mayo, modificado en 2009 por el R. D. 1637/2009, de 30 de octubre), por el que se modifican las funciones definidas en su creación y establece sus órganos, estructura y régimen económico.
- Primera observación VLBI a 22 GHz con el radiotelescopio de 40 metros del Observatorio de Yebes (Guadalajara).

2008

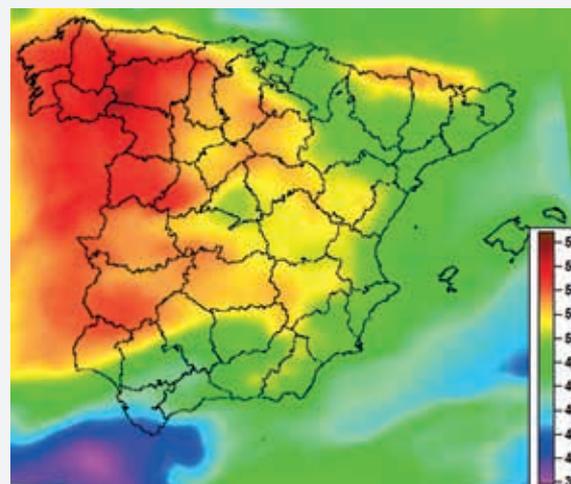
- Se aprueba la política de difusión pública de la información geográfica generada por el Instituto Geográfico Nacional (O. M. FOM/956/2008, de 31 de marzo, derogada en 2015).
- Se inicia la primera cobertura del territorio con tecnología LIDAR (*Light Detection and Ranging*) dentro del proyecto PNOA-LIDAR, del PNOT.
- Se abre el Centro de Descargas del CNIG para facilitar el acceso a los datos y productos digitales del Instituto Geográfico.

2009

- Se publica el nuevo modelo de Geoide para España EGM08-REDNAP, adaptando el modelo gravimétrico mundial EGM2008 al marco de referencia vertical dado por REDNAP como evolución de K-Ibergeo, publicado en 2005.
- Se concede el Premio de Investigación 2009 de la Sociedad Geográfica Española al Instituto Geográfico.



Imagen del Centro de Descargas CNIG.



Geoide para España EGM08-REDNAP.



2010

- Se publica la Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España (LISIGE) que incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2007/2/CE, garantizando su cumplimiento e incluyendo el establecimiento de la Infraestructura de Información Geográfica de España.
- El Príncipe de Asturias inaugura la Sala-Museo de Ciencias de la Tierra y del Universo (Real Observatorio de Madrid, 11 de enero).
- El radiotelescopio de 40 metros del Observatorio de Yebes (Guadalajara) se equipa con receptores que cubren desde 2 a 120 GHz. Se lleva a cabo la primera observación a 3 milímetros de longitud de onda.
- Se inicia el proyecto RAEGE (Red Atlántica de Estaciones Geodinámicas y Espaciales) en colaboración con el Gobierno de Azores, para la construcción de cuatro estaciones de geodesia espacial.
- Se publica la segunda versión del Mapa del Estrecho de Gibraltar actualizado mediante técnicas digitales.

2011

- Se crea el Comité de Expertos de las Naciones Unidas sobre Gestión de la Información Geoespacial Mundial (UN-GGIM) por el ECOSOC (*Economic and Social Council*) y la Secretaría General de Naciones Unidas, con la activa participación del IGN desde sus comienzos.



Inauguración de la Sala-Museo de Ciencias de la Tierra por el Príncipe de Asturias en el Real Observatorio de Madrid.



Cabina de receptores del radiotelescopio de 40 metros del Observatorio de Yebes.



2011

- La Red Sísmica Nacional alerta a Protección Civil del terremoto del 11 de mayo que afectó a la ciudad de Lorca y los pueblos cercanos, y registra el mayor valor de aceleración en un terremoto, hasta el momento, en nuestro país. Durante los días posteriores participa en las labores de evaluación de los daños producidos.
- El personal del Observatorio Geofísico Central realiza el seguimiento completo de la erupción submarina que se inicia en El Hierro el 10 de octubre de 2011. Esta erupción dura unos cuatro meses y forma un nuevo volcán al sur de la isla, en el mar de Las Calmas.
- Durante una reunión extraordinaria del Consejo del IRAM, celebrada en la sede central de la calle General Ibáñez de Ibero, se acuerda ampliar el interferómetro de Plateau de Bure para dotarlo de 12 antenas (proyecto NOEMA).
- El Instituto Geográfico adquiere un Gravímetro Superconductor y lo instala en el Pabellón de Gravitimetría de Yebes (Guadalajara). La Estación gravimétrica de Yebes se engloba en la Red de Estaciones Geodésicas Fundamentales que participa en la Red Mundial de VLBI.



Erupción volcánica submarina en la costa de El Hierro.



Estación gravimétrica de Yebes.

2012

- Se lleva a cabo la primera observación e-VLBI (sin necesidad de medio de grabación físico y solo utilizando líneas de datos) desde el Observatorio de Yebes (Guadalajara).



2013

- El Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT) es galardonado con el premio de las Naciones Unidas al Servicio Público en la categoría 4 «Promoción de enfoques de gobierno integral en la era de la información».
- Se publica la primera versión del Nomenclátor Geográfico Básico de España (NGBE), con más de 1 200 000 topónimos georreferenciados.
- La Ministra de Fomento y la Presidenta de la C. A. de Castilla-La Mancha inauguran el 21 de octubre el primer radiotelescopio de 13,2 m, denominado «Jorge Juan», del proyecto hispano-portugués Red Atlántica de Estaciones Geodinámicas y Espaciales (RAEGE) en el Observatorio Astronómico de Yebes (Guadalajara).
- Se abre la Fototeca Digital, en la que el usuario puede obtener copias de los fotogramas aéreos de diversas fechas y resoluciones sobre cualquier zona de España.
- El Observatorio de Yebes (Guadalajara) entra a formar parte del mapa de ICTS (Infraestructuras Científico Técnico Singulares) de España.
- Se construye en el Observatorio de Yebes un receptor tribanda para VLBI geodésico que es exportado a Japón (GSI, *Geospatial Information*) y un receptor en las bandas S y X para VLBI geodésico para la estación del BKG (Instituto de Cartografía de Alemania) en la Antártida (estación O'Higgins).
- Se celebra el 300° aniversario del nacimiento de Jorge Juan en el Real Observatorio de Madrid.
- Se aprueba en Consejo de Ministros el primer Plan Cartográfico Nacional 2013-2016 que coordinará la actividad de la Administración General del Estado en materia de Información Geográfica y Cartografía.
- Se finaliza la Base Topográfica Nacional a escala 1:100 000 (BTN100) en colaboración con el Centro Geográfico del Ejército, CEGET, como fuente común de las series cartográficas homólogas de ambas instituciones.



Inauguración del radiotelescopio 13,2 m en Yebes (Guadalajara).



Receptor tribanda.



2014

- Se lanza el programa de la Unión Europea de observación y monitorización de la Tierra *Copernicus*, que analiza el planeta y su medio ambiente en beneficio de los ciudadanos europeos. Marco legal definido en el Reglamento UE 377/2014.
- El Instituto Geográfico representa a los usuarios españoles en el *Copernicus User Forum*, junto con el Ministerio para la Transición Ecológica, y asume la coordinación del Servicio de Territorio (*Copernicus Land*).
- Se finaliza la cobertura completa de BTN25. Se orienta hacia la actualización continua, empleando motores generadores de detección de cambios sobre el territorio.
- El dominio «www.ign.es», entre los premiados a los portales de internet pioneros del dominio «.es» por la entidad pública Red.es.
- Se publica el mapa de los Caminos de Santiago en la península Ibérica» a escala 1:1 250 000.
- El 10 de abril, el Instituto Geográfico recibe, representado por la Directora del Observatorio Geofísico Central, la medalla de bronce con distintivo azul de Protección Civil, condecoración que reconoce su estrecha colaboración y profesionalidad durante las crisis sismo-volcánicas ocurridas en El Hierro (2011-2012), Tenerife y La Palma.



El IGN entre los premiados a los portales de internet pioneros del dominio «.es».



La Unidad de Volcanología del IGN recibe la medalla de bronce al Mérito de Protección Civil.



2015

- Se lanza el satélite Sentinel-2A.
- El día 10 de febrero se inaugura en Valencia la exposición «175 Aniversario de la Cartografía Oficial. Realización del Mapa de España».
- Se inaugura el 20 de mayo la segunda estación de RAEGE en la isla de Santa María (Azores, Portugal) y de su radiotelescopio de 13,2 m, denominado «Colombo», bajo la presidencia del presidente del Gobierno Regional de Azores y del Director General del Instituto Geográfico Nacional.
- Se finaliza la primera cobertura LIDAR del territorio nacional y se inicia la segunda cobertura.
- Se aprueba una nueva Orden Ministerial estableciendo una política de datos abiertos para la difusión de los productos y servicios geográficos generados por el Instituto Geográfico Nacional (O. M. FOM/2807/2015, de 18 de diciembre), que permite todo tipo de usos, incluidos los comerciales.
- El 11 de diciembre, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO reconoce al Instituto Geográfico como Centro Nacional de Alerta de Maremotos.
- Se construyen el primer receptor de banda ancha (2-14 GHz) para la nueva generación de VLBI (VGOS, VLBI *Global Observing System*) y los primeros amplificadores monolíticos milimétricos (MMIC) en los laboratorios del Observatorio de Yebes (Guadalajara).
- El IGN recibe, junto al CSIC, unos fondos del programa europeo SINERGY de más de 2 millones de euros para la ejecución del proyecto NANOCOSMOS, un proyecto de investigación radioastronómica sobre los procesos fundamentales que dan lugar a la complejidad química tanto en la Tierra como en el espacio.
- Se edita el Mapa Geomagnético de España, época 2015.0, actualizándose los mapas de Declinación, Isodinámicas Horizontales, Isodinámicas Verticales e Isodinámicas Totales.
- Se finalizan las redes de hidrografía y transportes de BTN25 e integración de información geográfica oficial producida por otros organismos de la Administración General del Estado (AGE).



Satélite Sentinel-2A.



Composición en 3D de la zona de El Retiro en Madrid con datos LIDAR en Infrarrojo-Verde.



Mapa Geomagnético de España, época 2015.0. Hoja de Declinaciones.



2016

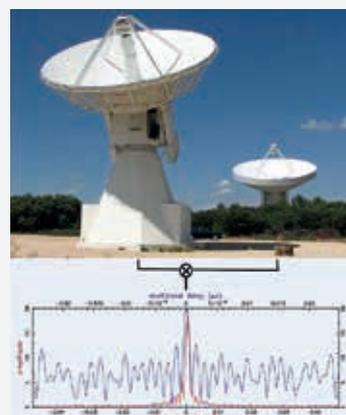
- El sistema europeo de navegación por satélite Galileo comienza a ofrecer sus servicios iniciales a las autoridades públicas, las empresas y los ciudadanos.
- El IGN recibe una ayuda FEDER de más de 4 millones de euros para la construcción del radiotelescopio de RAEGE «Jorge Juan».
- El Servicio de Posicionamiento en Tiempo Real finaliza la fase de pruebas y comienza la fase operativa con la activación del sistema de registro individual de usuarios. El servicio se constituye con 10 servidores en paralelo dedicados a este servicio que aúna las redes GNSS de las CC. AA. y la propia del Instituto Geográfico, ofreciendo así una solución continua en todo el territorio del Estado.

2017

- Se lanza el satélite Sentinel-2B (7 de marzo).
- Se cumplen 50 años de la VLBI, la técnica de observación astronómica con la que se logran las mayores resoluciones angulares.
- Se aprueba el 21 de julio por el Consejo de Ministros el Plan Cartográfico Nacional 2017-2020 con un 21 % más de operaciones que en el anterior Plan cuatrienal.
- Se inician las pruebas piloto de actualización continua de BTN25 empleando Inteligencia Artificial (*Deep learning*), con la que se obtiene una fiabilidad de un 96 % en la detección de cambios sobre el territorio mediante la comparación de imágenes de fechas distintas.
- El Observatorio de Yebes (Guadalajara) participa en la primera observación VGOS a nivel mundial junto a los radiotelescopios de Wettzell, KeatPeak y Westford en EE. UU.
- El Observatorio de Yebes participa en observaciones del agujero negro del centro de nuestra galaxia y de M87 a una frecuencia de 87 GHz.
- El Observatorio de Yebes participa en la primera detección de emisión electromagnética procedente de la fusión de dos estrellas de neutrones detectada mediante ondas gravitacionales, a través de una red interferométrica en la que participa el radiotelescopio de 40 m de Yebes.



Sistema europeo por satélite Galileo.



Primera observación de VLBI con el radiotelescopio de 13,2 metros de RAEGE.

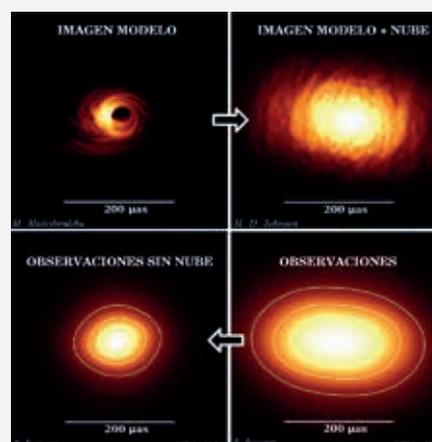


Imagen del agujero negro del centro de nuestra galaxia a una frecuencia de 87 GHz en la que participó el radiotelescopio de 40 metros de Yebes.

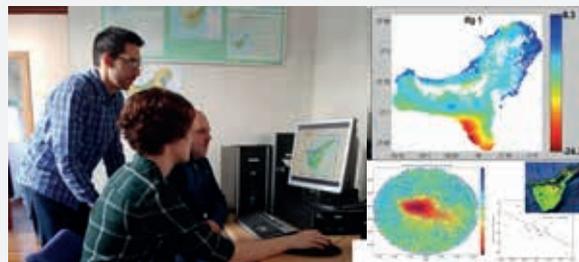


2018

- Se publica el «España en mapas. Una síntesis geográfica», obra que culmina la tercera etapa del Atlas Nacional de España (2010 a la actualidad), en colaboración con la red de instituciones científicas y académicas ANEXXI.
- El IGN recibe una ayuda FEDER por más de 9 millones de euros para el desarrollo del proyecto YDALGO (Infraestructuras de desarrollo y laboratorio para geodesia espacial en el Observatorio de Yeves).
- Comienza la producción de mapas de distribución de las deformaciones del terreno a partir de imágenes de satélite analizadas con técnicas InSAR (radar interferométrico de apertura sintética) y GNSS.
- Premio internacional *Trifinium Jacobeo*, en su edición 2015-18, al «Mapa de los Caminos de Santiago en Europa», otorgado por la Federación Española de Asociaciones del Camino de Santiago (FEAACS).
- ASEDIE (Asociación Multisectorial de la Información) premia al Instituto Geográfico en la 10ª Conferencia Internacional sobre Reutilización de la Información del Sector Público.
- Se instalan los primeros acelerógrafos *Silex* de bajo coste desarrollados por el Instituto Geográfico.
- El Instituto firma un convenio con la Autoridad Cartográfica de Noruega (NMA) para la puesta en marcha de sus radiotelescopios de la Red Global de VLBI (VGOS) en Ny-Alesund, Svalbard.
- La Estación Primaria del Sistema Internacional de Vigilancia de la Comisión Preparatoria para la Prohibición Completa de Ensayos Nucleares (CTBTO) en Sonseca recibe el reconocimiento internacional con la visita del Secretario Ejecutivo de la CTBTO, Dr. Lassina Zerbo.



El Ministro de Fomento con personal del IGN tras la presentación del libro «España en mapas. Una síntesis geográfica» en el Real Observatorio de Madrid.



El IGN procesa imágenes radar conjuntamente con técnicas GNSS para el cálculo de deformaciones volcánicas en zonas activas.



El Observatorio de Yeves, Infraestructura Científico Técnica singular (ICTS).



Visita del Secretario Ejecutivo de la Comisión Preparatoria para la Prohibición Completa de Ensayos Nucleares (CTBTO) a la Estación Sismológica de Sonseca.



- Se concede el Premio de Comunicación 2018 de la Sociedad Geográfica Española al Atlas Nacional de España. Lo entrega S. M. el Rey Felipe VI al Director General del Instituto, Lorenzo García Asensio, el 1 de abril de 2019.
- Primera imagen de un agujero negro obtenida mediante VLBI a 230 GHz de frecuencia. El Instituto forma parte del equipo de procesamiento de datos del proyecto con el radiotelescopio de 30 metros de Sierra Nevada (Granada) de IRAM.
- Se instalan y ponen en marcha dos receptores de doble polarización y banda ultra ancha (18 GHz) a las longitudes de onda de 7 y 3 mm en el Observatorio de Yebes.
- Se celebra el Primer Congreso del Espacio, organizado con la colaboración del IGN y CNIG.
- Se enlazan la Base Topográfica Nacional (BTN25) y la información catastral de la D. G. del Catastro, lo que permite el intercambio de datos automatizados para la actualización continua de edificaciones y construcciones.
- Se empieza a obtener el Mapa Topográfico Nacional automático a partir de BTN25.
- El IGN se suma a la celebración del Día Mundial de la Metrología, coincidiendo con la entrada en vigor de una revolucionaria revisión del S. I. de Unidades, presentando en su sede la nueva edición ampliada y mejorada del libro «Resumen de los trabajos preparatorios de la Comisión Internacional para la realización de los prototipos internacionales y la creación de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (1871 - 1872)», de Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero.
- El IGN y el CNIG participan activamente en las numerosas actividades que el Ministerio de Fomento desarrolló para la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP25) celebrada en Madrid.



S.M. el Rey Felipe VI entrega al Director General del IGN el Premio Comunicación SGE 2018.



Imagen del agujero negro y radiotelescopio de 30 metros de IRAM.



El Subsecretario de Fomento preside el acto de celebración del Día Mundial de la Metrología en el salón de actos del IGN.



Exposición en la calle "Fomentando la sostenibilidad de la Tierra" con motivo de la COP25.





Instituto Geográfico
Nacional 1870 · 2020

ORGANISMOS INTERNACIONALES

AEMA: AGENCIA EUROPEA DE MEDIOAMBIENTE

AGILE: ASOCIACIÓN DE LABORATORIOS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE EUROPA

ALMA: GRAN INTERFERÓMETRO DE ATACAMA

CEN: COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN

CERESIS: CENTRO REGIONAL DE SISMOLOGÍA PARA AMÉRICA DEL SUR

CMEMS: SERVICIO DE MONITORIZACIÓN DEL AMBIENTE MARINO DE *COPERNICUS*

COMITÉ INSPIRE DE LA UNIÓN EUROPEA

CSEM: CENTRO SISMOLÓGICO EUROMEDITERRÁNEO

EIONET: RED EUROPEA DE INFORMACIÓN Y OBSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

EMODnet: RED EUROPEA DE OBSERVACIÓN Y DATOS MARINOS

ESO: ORGANIZACIÓN EUROPEA PARA INVESTIGACIÓN ASTRONÓMICA EN EL
HEMISFERIO SUR

EUMETNET: RED DE SERVICIOS METEOROLÓGICOS NACIONALES DE EUROPA



EUREF: SUBCOMISIÓN PARA EUROPA DE LA ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DEL MARCO DE REFERENCIA GEODÉSICO

EUROGEOGRAPHICS

EUROSDR: ORGANIZACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN DE DATOS ESPACIALES DE EUROPA

EVGA: *EUROPEAN VLBI GROUP FOR GEODESY AND ASTROMETRY*

EVN: RED EUROPEA DE VLBI

GLOSS: SISTEMA GLOBAL DE OBSERVACIÓN DEL NIVEL DEL MAR

GMVA: *GLOBAL MILLIMETER VLBI ARRAY*

GSA: *EUROPEAN GNSS AGENCY*

IAG: ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE GEODESIA

IAU: UNIÓN ASTRONÓMICA INTERNACIONAL

ICA: ASOCIACIÓN CARTOGRÁFICA INTERNACIONAL

IERS: SERVICIO INTERNACIONAL DE ROTACIÓN DE LA TIERRA

IGS: SERVICIO INTERNACIONAL DE GNSS

INTERMAGNET: RED INTERNACIONAL DE OBSERVATORIOS MAGNÉTICOS EN TIEMPO REAL

IOC-UNESCO: COMISIÓN INTERGUBERNAMENTAL DE OCEANOGRAFÍA DE LA UNESCO

IPGH: INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

IRAM: INSTITUTO DE RADIOASTRONOMÍA MILIMÉTRICA



ILRS: *INTERNATIONAL LASER RANGING SERVICE*

ISO: ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN

IUGG: UNIÓN INTERNACIONAL DE GEODESIA Y GEOFÍSICA

IVS: SERVICIO INTERNACIONAL DE VLBI

JIVE-ERIC: INSTITUTO CONJUNTO PARA EL CONSORCIO DE LA INFRAESTRUCTURA DE INVESTIGACIÓN EUROPEA EN VLBI («INSTITUTO CONJUNTO PARA VLBI»)

MagNetE: RED MAGNÉTICA EUROPEA

MIG: GRUPO DE MONITORIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA DIRECTIVA INSPIRE

OGC: CONSORCIO GEOESPACIAL ABIERTO

PROGRAMA EUROPEO COPERNICUS

PSMSL: SERVICIO PERMANENTE PARA EL NIVEL MEDIO DEL MAR

RAEGE: RED ATLÁNTICA DE ESTACIONES GEODINÁMICAS Y ESPACIALES

TIGA-WG: *TIDE GAUGE BENCHMARK MONITORING WORKING GROUP*

UGI: UNIÓN GEOGRÁFICA INTERNACIONAL

UNE-GGIM: COMITÉ DE EXPERTOS DE NACIONES UNIDAS SOBRE LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL GLOBAL

UNGEGN: GRUPO DE EXPERTOS EN NOMBRES GEOGRÁFICOS DE NACIONES UNIDAS



ACRÓNIMOS

A

AENA

Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea

AFTAC

Centro de Aplicaciones Técnicas de las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos

AGE

Administración General del Estado

AMS

Servicio de Mapas de la Armada de Estados Unidos

ANE

Atlas Nacional de España

ANEXXI

Atlas Nacional de España del siglo XXI

API

Interfaz de Programación de Aplicaciones

B

BCN

Base Cartográfica Nacional

BDIG

Base de Datos de Información Geoespacial

BEIDOU

Sistema de Navegación por Satélite chino

BOE

Boletín Oficial del Estado

BTN

Base Topográfica Nacional

C

CAD

Diseño Asistido por Ordenador



Acrónimos

CARTOCIUDAD

Direcciones postales de España puntuales generadas a partir de IGR-RT

CC

Licencias Creative Commons

CC BY

Licencia Creative Commons Reconocimiento

CDT

Centro de Desarrollos Tecnológicos del IGN

CEGET

Centro Geográfico del Ejército de Tierra

CETFA

Compañía Española de Trabajos Fotogramétricos Aéreos

CNES

Centro Nacional de Estudios Espaciales, Francia

CNIG

Centro Nacional de Información Geográfica

CODIIGE

Consejo Directivo de la Infraestructura de Información Geográfica de España

COPERNICUS

Programa de Observación de la Tierra de la Unión Europea

CORINE Land Cover

Programa de Coordinación

de la Información del Medio Ambiente

CSG

Consejo Superior Geográfico

CTBTO

Tratado de Prohibición Completa de Ensayos Nucleares

D

DORIS

Sistema de Orbitografía Doppler y Radioposicionamiento Integrado por Satélite

E

ED50/77/79/87

Elipsoide Referencia de Hayford

EGM

Euro Global Map

EGNOS

(European Geostationary Navigation Overlay Service) Sistema de Aumentación Basado en Satélites desarrollado por la Agencia Espacial Europea (ESA), la Comisión Europea y Eurocontrol

ENAIRE

Instituto Geográfico Nacional, 150 años

Gestor de la Navegación Aérea en España

ENAC

Entidad Nacional de Acreditación

ERGNSS

Red Geodésica Nacional de Estaciones de Referencia GNSS

ERM

Euro Regional Map

ESA

Agencia Espacial Europea

ETRS89

Sistema Europeo de Referencia Terrestre de 1989

F

FEDER

Fondo Europeo de Desarrollo Regional

FEGA

Fondo Español de Garantía Agraria

G

GALILEO

Sistema Europeo de



Radionavegación y
Posicionamiento por satélite

GGOS

Sistema de Observación Global
Geodésico

GLONASS

Sistema de Navegación Global
por Satélite ruso

GNSS

Sistema Global de Navegación
por Satélite

GPS

Sistema de Posicionamiento
Global

I

IBERPIX

Visualizador web de servicios de
mapas estándar

ICTS

Infraestructuras Científico
Técnicas Singulares

IDE

Infraestructura de Datos
Espaciales

IDEE

Infraestructura de Datos
Espaciales de España

IGN

Instituto Geográfico Nacional

IGR

Información Geográfica de
Referencia

IGR-HI

Información Geográfica de
Referencia de Hidrografía

IGR-PO

Información Geográfica de
Referencia de Poblaciones

IGR-RT

Información Geográfica de
Referencia de Redes de
Transporte

INAP

Instituto Nacional de
Administraciones Públicas

INE

Instituto Nacional de Estadística

INSAR

Interferometría Radar de
Apertura Sintética

INSPIRE

Infraestructura para la
Información Espacial en Europa

INTA

Instituto Nacional de Técnicas
Aeroespaciales

INTERREG

Instrumento de financiación de
desarrollo regional europeo.

ITRF

Marco Internacional de
Referencia Terrestre

ITRS

Sistema Internacional de
Referencia Terrestre

L

LANDSAT

Constelación de satélites
estadounidense para la
observación a alta resolución de
la superficie terrestre.

LIDAR

Light Detection and Ranging

LISIGE

Ley sobre las Infraestructuras
y Servicios de Información
Geográfica de España (Ley
14/2010)

LLR

Lunar Laser Ranging

M

M87

Nebulosa Messier 87



Acrónimos

MDT

Modelo Digital del Terreno

MDS

Modelo Digitales de Superficie

MTN

Mapa Topográfico Nacional

N

NASA

Administración Nacional de la Aeronáutica y el Espacio de Estados Unidos

NCSE

Normativa Sismorresistente de España

NGBE

Nomenclátor Geográfico Básico de España

NGCE

Nomenclátor Geográfico Conciso de España

NOEMA

Array Milimétrico Extendido del Norte perteneciente a IRAM

O

OAN

Observatorio Astronómico Nacional

OGC

Observatorio Geofísico Central del IGN

OPENAPI

Interfaz de Programación de Aplicaciones abierta.

OPEN GEOSPATIAL CONSORTIUM

Consortio Geoespacial Abierto

P

PEVOLCA

Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por Riesgo Volcánico en la Comunidad Autónoma de Canarias

PNOA

Plan Nacional de Ortofotografía aérea

PNOT

Plan Nacional de Observación del Territorio

PNT

Plan Nacional de Teledetección

R

RAEGE

Red Atlántica de Estaciones Geodinámicas y Espaciales

Instituto Geográfico Nacional, 150 años

RCC

Registro Central de Cartografía

REDNAP

Red de Nivelación de Alta Precisión

REGA

Red Española de Gravimetría Absoluta

REGCAN95

Red Geodésica Nacional por Técnicas Espaciales Canarias 1995

REGENTE

Red Geodésica Nacional por Técnicas Espaciales

RETrig

Red Europea de Triangulación

ROI

Red de Orden Inferior

ROM

Real Observatorio de Madrid

RSN

Red Sísmica Nacional

S

SCN

Sistema Cartográfico Nacional



SECEGSA

Sociedad Española para la Comunicación Fija a través del Estrecho de Gibraltar

SENTINEL

(CENTINELA) Misión de la ESA para la vigilancia terrestre, oceánica y atmosférica

SgrA*

Galaxia Sagitario A

SIG

Sistema de Información Geográfica

SIGNA

Sistema de Información Geográfica Nacional de España

SIOSE

Sistema de Ocupación del Suelo en España

SLR

Satellite Laser Ranging

SPOT

Satélite para la Observación de la Tierra, Francia

SPTR

Servicio de Posicionamiento en Tiempo Real

U

UNE

Asociación Española de Normalización (antes AENOR)

UTC

Tiempo Universal Coordinado

UTM

Universal Transversa de Mercator

V

VGOS

Sistema de Observación de VLBI Global

VLBI

Interferometría de Muy Larga Base

W

WGS

Sistema Geodésico Mundial

WMS

Servicio Web de Mapas

WMTS

Servicio Web de Teselas de Mapa

WWSSN

Red Mundial de Sismógrafos estándar



PERSONAL EN ACTIVO

IGN, CNIG y
SERVICIOS
REGIONALES



Abad Abad, José Antonio • Abad Power, Paloma • Abella Meléndez, Rafael • Acevedo González, M. Dolores • Aguado López, José • Agüera Ruiz, María Julia • Aguiar Rivero, Noelia Esther • Aguilera Aguilera, Carlos • Aguilera Vargas, Miguel Angel • Aguirre Marín, Francisco José • Alamo Menéndez, Luis Guillermo • Albert Fernández, María Teresa • Albert Mínguez, Helena • Albo Castaño, Carlos • Alcaide Bernal, Álvaro • Alcalde Camino, Juan Manuel • Alcolea Jiménez, Javier • Aldea Picado, Alberto • Alemany Gómez, Laura • Allo Agra, José María • Almendros Muñoz, Carlos • Alobera Pérez, María Victoria • Alonso Aguado, Gregorio • Alonso Albi, Tomás • Alonso Gamo, Juan José • Alonso Tagle, Bárbara • Altuna Fumanal, Celina • Alvarado Vilches, Beatriz • Álvarez Álvarez, José • Álvarez Fernández, Vicente • Amaro Mellado, José Lázaro • Andrés Carramiñana, Alberto • Andrés Díaz Suárez, Eduardo • Andrés Yusa, Gloria • Angulo Alijarde, Eduardo José • Antelo Ortiz, José Luis • Antón Antón, María Resurrección • Antorrena Vinagre, Jesús • Ardizzone García, Juan A. Rafael • Arias López, Vanesa • Arístegui Cortijo, Andrés • Arozarena Villar, Antonio • Arribas Gómez, Roberto • Asenjo Díez, José Antonio • Asenjo González, José Pedro • Asín Lansac, Alejandro • Astudillo Muñoz, Beatriz • Avendaño Layunta, Manuel • Azcárate Luxán, Margarita • Azcue Infanzón, Esther • Babe Núñez, Concepción • Bachiller García, Rafael • Ballesteros Roderó, M^a. Concepción • Ballesteros Torres, Francisco Javier • Barajas Gil, Marta • Barbadillo Royuela, Carlos Antonio • Barbas Calvo, Laura • Barco de la Torre, Jaime • Barreda Calvo, Mercedes • Barredo Montenegro, Isaac • Barreira González, Pablo • Barriopedro Esteban, María Fe • Barroeta Pineda, Eduardo • Bartolome González, Cristina • Basauri López, Antonio • Bel Martínez, Adán David • Belmar Lizarán, Soledad • Beltrán Martínez, Francisco Javier • Benayas Sánchez De Pazos, Gonzalo • Benito Sánchez, Consuelo M^a • Benito Saz, María Angeles • Bermejo De La Asunción, Félix A. • Bernet Pascual, Luis • Blanca Mena, Sergio • Blanco Ortega, Luis Miguel • Blanco Puerto, José Luis • Blanco Sánchez, María José • Blas Gutiérrez De La Vega, Alejandro De • Blasco Bueno, José Lorenzo • Blasco Rodríguez, María Elena • Bollo Alejandro, Alfonso • Boluda Sánchez, Alfonso • Bravo Monge, José Benito • Brenes Fernández, Beatriz • Bueno de Miguel, Concepción • Bujarrabal Fernández, Valentín A. • Bustos Plaza, Carlos • Caballero García, María Elena • Cabañas Rodríguez, Luis • Cabrera Rodríguez, Víctor Manuel • Calatayud Fernández, Sergio • Calvo Alonso, Irene • Calvo Ferruelo, Sergio • Calvo García-Maroto, Marta • Calvo Guinea, M^a Cristina • Calvo Pérez, Adolfo • Camacho Arranz, María Elena • Camarero Gaona, Eugenio • Camblor Díez, Sara • Camón Soteres, Lorenzo • Campo García, Alfredo Del • Campo García, Montserrat • Cano Cavanillas, Guadalupe • Cantavella Nada, Juan Vicentel • Carballo Cruz, Pablo • Cárceles Asensio, María • Carranza Gómez, Marta • Carrasco Pérez, María Laura • Carrasco Pérez, María Mercedes • Carrascosa Estebanz, Juan • Carreño Herrero, Emilio • Casado De Gustín, José Ignacio • Casas Delgado, Benito • Castaño Suárez, Angelica • Castilla Reyes, Ana • Cazorla Ruiz, Antonio • Cebrián Royuela, Manuel Ignacio • Cerdeño Ortega, Roberto • Cervantes Noriega, Francisco M. • Cevitanes Valverde, Ana • Chapinal Andaluz, José Antonio • Chicheri Cámara, Jordi • Cifuentes Rodríguez, Andrés • Cinca Giménez, M. Teresa • Cobos Morales, José Manuel • Conde Lourido, Miguel Ángel • Cope Vígara, Juan Carlos • Corchero González, Eduardo • Córdoba Tapia, Antonia • Cortés Rico, Manuel • Crespo García, Ángel • Cruz Chaumel, Marta • Cuevas Bautista, Joséfa • del Castillo, Jesús Andrés • Delgado Hernández, Julián • Díaz Berenguer, M^a Ángeles • Díaz Centeno, Jesús • Díaz de Zerío Sáiz, Imanol • Díaz-Manresa Barbera, Julian • Díez González, M^o Carmen • Domingo Santos, M^a Bárbara • Domínguez Cerdeña, Itahiza Francisco • Domínguez Valbuena, Jorge • Doñate Vadillo, Itziar • Egea Zamora, Enrique • Elul Pérez-Castejon, Ramon • Escobar Sanz, Purificación • Espiga Armiño, María Luz • Esteban Martín, José Manuel • Exposito Puertas, Pedro • Felipe García, Beatriz • Felpeto Rielo, Alicia • Fernández Carmona, Jacinto José • Fernández de las Heras, Belén • Fernández de Villalta Compagni, Mari Carmen • Fernández Fraile, Javier • Fernández García, Anselmo • Fernández Granada, Rubén • Fernández Herreras, Juan Pablo • Fernández Lara, M^a Adela • Fernández Martín, Rosa María • Fernández Muñoz, Leticia • Fernández Sánchez-Largo, Miguel Angel • Fernández-Paniagua Simon, Joaquín • Ferreira Maña, Manuel • Ferrero Ros, Carlos José • Fleitas Rodríguez, María Mercedes • Fradejas Valles, Esther • Fraga Lafuente, Isabel • Fraguío Couto, Montserrat • Fraile Torrecilla, Enrique • Fraile Torrecilla, Fernando • Fraile Torrecilla, María Angeles • Franco Romera, Isabel Ángeles • Francois Desmurs, Jean • Fresno Rodríguez-Portugal, Carmen Del • Fuente Juan, María Asuncion • Fuentes De Pinto, Susana • Gaité Castrillo, Beatriz • Galán López, Rosa María • Galán Pérez, María • Gallego Puyol, Juan Daniel • García Arias, María José • García Asensio, Lorenzo • García Barroso, Alejandro • García Bascones, Daniel • García Burillo, Santiago • García Cañada, Laura • García Carreño, Pablo • García Corbera, M. Teresa • García García, Lucía • García González, Carlos Enrique • García Jiménez, Eva María • García Liberal, Marcial • García Malmierca, José María • García Mollón, Fernando José • García Nogal, Rafael • García Pérez, Oscar Alberto • García Rivera, Julián • García Rodríguez, M^a José • García Tendero, Juan Pedro • García-Ripoll Mata, M^a Almudena • Garrido Sáenz De Tejada, Jesús M^a • Gea Elvira, Francisco José de • Geijo Rincon, Daniel • Gil Santodomingo, David • Gómez Jiménez, Cristina • Gómez Cid, Miguel Ángel • Gómez Espariz, German Alberto • Gómez Garrido, Miguel • Gómez Espada, Yaiza • Gómez Rojas, María De Las Nieves • Gómez Ruiz, Ada Marina • Gómez Sánchez, Diego • Gómez Tejedor, José Luis • Gómez Vertiz, Ana Jesús • Gomis Moreno, Almudena • González Alonso, Elena • González Arriola, Aarón • González Cristobal, Eduardo • González Filgueira, Miguel Angel • González García, Javier • González González, Carlos • González Jiménez, Alicia • González León, Laura • González Matesanz, Francisco Javier • González Mira, Antonio • González Moreno, Miguel Ángel • González Placer, José Miguel • González Sánchez, Amalio • González Zumajo, Ángel • Gonzalo Arias, Ernesto José • Gracia Fernández, Fernando • Granada García-Loygorri, Gloria • Granizo Arroyo, Óscar • Grimau Arias, Magdalena • Groba López, Mónica • Guerra Cordon, Engracia • Guerrero Titos, David • Guisado Magistris, Ignacio • Gurría Celiméndiz, Ezequiel Mariano • Gutiérrez Alonso, Sergio • Gutiérrez Borella, María Isabel • Gutiérrez González, María Luisa • Hacar Rodríguez, Javier • Henche Ruiz, Sergio • Hernández Cuesta, José Manuel • Hernández Junciel, Jesus • Hernández Mancebo, Juan Pedro • Hernández Martínez, Consuelo • Hernández Martínez, Pedro • Hernández Moreno, María Elena • Hernández Muñoz, Víctor • Herráiz Berlanga, Encarnación • Herrero Gómez, Javier • Hontoria Medina, Cristina • Iglesias Martínez, M^a del Mar • Izquierdo Álvarez, María Aranzazu • Jiménez Cifuentes, Manuel • Jiménez Moro, Javier Miguel • José Ruiz Fernández, Eliseo • Juan Carlos Ortiz de Zárate Redondo • Juanatey Aguilera, Marta • Labarra De la Nava, M^a Soledad • Laborda Peña, Salvador • Lamolda Ordóñez, Héctor • Larroza Melero, Juan Carlos • Lázaro Álvarez, Pablo • Lerma Fernández, Rosa • López Acevedo, María Del Mar • López Agudo, Alejandro • López Alfaro, Joaquín • López De Lerma Pilo, José Luis • López Fernández, Isaac • López Fernández, José Antonio • López Moreno, Carmen • López Muga, Marina • López Pérez, José Antonio • López Ramasco, Javier • López Rivas, Rafael • López Romero, Emilio • Lozano López De Medrano, Lucía • Lozar Arroyo, María Pilar de • Luaces Coido, Silvia • Lucas Martínez, José Luis • Luengo Oroz,

Natividad • Luque Lopera, M^a Del Mar • M^a Victoria Manzanedo Vallejo • Maldonado Ibañez, Ana • Maldonado Rivera, M^a Carmen • Malo Gómez, Inmaculada • Manquillo Mesegar, José Antonio • Manzanas Nogueiras, Juan Carlos • Mañero García, Antonio • María Del Carmen, Jiménez Jiménez • María Del Mar Díaz Ceide • María Pilar Sánchez Calles • Marigil Pérez, Miguel Ángel • Marín Martínez, Víctor Manuel • Marín Pérez, Alfonso • Mariño Ruiz, Francisco • Marlasca Castro, Pilar • Marra Recuero, Angel M^a • Martí Nez Torrecilla, Antonio Pablo • Martín Afonso, Tomás José • Martín Agúndez, Eduardo • Martín Calero, Vicente • Martín Carrascal, Valeriano Antonio • Martín Guijarro, Víctor • Martín Martínez, Ana Isabel • Martín Moreno, Víctor José • Martín Valentín-Fernández, Juan A. • Martín-Asin López, Gema Inmaculada • Martín-Asin López, María Almudena • Martínez López, Juan Antonio • Martínez Luceño, Jorge • Martínez Mayora, Juan Ignacio • Martínez Mayora, Juan José • Martínez Medina, Gonzalo • Martínez Medina, José • Martínez Mosquera, Tomás • Martínez Peña, María Begoña • Martínez Perucha, Lidia • Martínez Rivas, Álvaro • Martínez Ruiz De Gopegui, Verónica • Martínez Samalea, Marta Eugenia • Martínez Sánchez, Elena • Martínez Solares, José Manuel • Martínez Vidal, Paloma • Martín Cue, Sara • Martín-Pozuelo Rozas, Marcos • Matarranz Portillo, Jose Luis • Mateos Guijarro, Felix Javier • Mayordomo Bustos, Daniel • Mazo Lopez, Mercedes • Medina Domínguez, Ana Isabel • Medina Domínguez, María Luisa • Meiriño González, M^a José • Mejías Arias, Alonso Manuel • Meletlidis Tsiogalos, Stavros • Menéndez Miguel, Javier • Miguel Pérez, Antonio • Miñano García, Joséfa • Mitxelena Hoyos, Oihana • Molina Arias, Antonio Jesús • Molina Colell, Blas • Momblona Fedriani, Domingo • Montero Viñuela, María Mercedes • Montilla Lillo, Marta • Moral Fernández, Laura • Morales García-Alcaide, Juan Pedro • Morales Trasancos, José María • Morena González, Ricardo De La • Morena Méndez, Laura de la • Moreno Alonso, Rafael A. • Moreno Jabato, Jesús • Moreno López, Juan Francisco • Moreno Palacios, Antonio Manuel • Moreno Vergara, Gonzalo • Morillas Montávez, Víctor • Moure García, Angel David • Música Romero, Francisco Javier • Muñoz Hernández, Pedro Antonio • Muñoz Oliva, Mercedes • Muñoz Sánchez, Yolanda • Muñoz Santamaría, Antonio • Muñoz Villegas, David • Navarro Tarín, Santiago • Navas López, María de la Paz • Naveiras García, Fernando • Nistal Cía, Francisco Javier • Nobre Godoy, María Luisa • Nogueras Martín, Ana María • Notario Viana, Paloma • Núñez Maderal, Eduardo • Núñez Murillo, Alberto • Núñez Serramos, Daniel • Ocio Ledo, Matilde • Olea Torres, Juan • Olmo Ruiz, Carmen • Oñoro Jabonero, José Manuel • Orbegozo Ugarte, Sergio • Ortega Terol, Damián • Óscar Jiménez De Pedro • Oter Díaz, Raul • Papí Montanel, Francisco • Pardo Pavón, Ana Isabel • Pascual González, Rebeca • Pascual Rodríguez, Víctor • Pastor Martín, Javier • Patino Esteban, María • Pavo López, Marcos F. • Peces Morera, Juan José • Pedreira Vázquez, Eva María • Peña Arciniega, Jaime • Peral Martínez, Francisco • Perdigüero Rodríguez, Antonio J. • Pereda de Pablo, Jorge • Pereira Porto, Óscar • Pérez Ageitos, Elena • Pérez Botet, Montserrat • Pérez Casas, José M. • Pérez Heras, Adolfo • Pérez Martín, Bruno • Pérez Martínez, Héctor Martín • Pérez Martínez, Eva María • Pérez Ortiz De Zárate, Guillermo • Pérez Reina, M^a Elena • Pérez Toledo, Francisco Manuel • Pérez Vega, Heliodoro • Pérez-Cejuela Santos, Manuel • Pla Hontoria, Jesús • Plaza Medina, Nuria • Potti Manjavacas, Hugo • Pousa Cebreiros, Hugo • Pozo Gutiérrez, Isabel María • Presa Rodríguez, Pablo de la • Prieto Del Caño, Santiago • Prieto Gordo, Francisco Javier • Puebla Bravo, Rafael • Puente García, Víctor • Puerma Molina, Jesús • Puertas González, Luis Carlos • Pujades Borao, Manuel • Querejeta Pérez, Miguel • Quesada Bustos, María Felisa • Quirós Carretero, Francisco • Ramírez Serrano, Mercedes • Ramos Rodríguez, Antonio • Raquel Fernández Pariente • Regajo Rodríguez, David • Remartínez Mayor, Tatiana • Requena Villar, Ángel • Revenga Rubalcaba, María Paz • Revuelta Aguilar, M^a Jesús • Rey Vicente, Miguel A. Del • Rey-Pastor Merino, M^a Carmen • Rimón Ruiz, Teresa del Carmen • Rio Velasco, Rosario del • Ripoll Acuña, Juan Manuel • Rivas Barreira, María del Rosario • Rivera Lavado, Alejandro • Riviere Marichalar, Pablo • Rocés Coto, Pablo • Rodado Muñoz, Ana • Rodríguez Bartolomé, José Manuel • Rodríguez Borreguero, Juan M. • Rodríguez Cano, Cesar Iván • Rodríguez Cuenca, Borja • Rodríguez Fernández, Borja • Rodríguez Fernández, Juan A. • Rodríguez Fuejo, Sergio • Rodríguez Pascual, Antonio Federico • Rodríguez Pujol, Enrique • Rodríguez Sánchez-Montañez, Rosa María • Rodríguez Ugena, Antonio • Rolanía Soto, Daniel Jesús • Roldán López, Francisco • Romera Sáez, Concepción • Rosa De Miguel, M^a ictoria • Rosado Alcalde, María Elena • Rosado Alcalde, María Teresa • Rosas González, María Cruz • Rubén López Díaz • Rueda Conde, José Luis • Rueda Conde, Cristina • Rueda Núñez, Juan José • Ruiz Barajas, Sandra • Ruiz Capiscol, Salvador • Ruiz Garrido, Antonia • Ruiz Montoro, Cristina • Ruiz Otero, Francisca • Ruiz Pozuelo, Emilio • Ruiz Ramirez, Angela del Carmen • Ruiz Torres, Raúl • Sáez Velasco, Jesús Ángel • Sagüés Navaridas, Juan I. • Sahagún Luís, Irene • Sáinz Nergaard, Guillermo • Sáinz-Maza Aparicio, Sergio • Sáiz de Las Peñas, Carlos • Salado Fernández, M^a Carmen • San Román Ibañez, Isaac • Sánchez Alonso, Marina • Sánchez García, Francisco Javier • Sánchez García, Manuel • Sánchez González, Judith • Sánchez Haro, David • Sánchez Maganto, Alejandra • Sánchez Perea, Amparo • Sánchez Prat, Nuria • Sánchez Quilis, Francisco • Sánchez Ramos, María José • Sánchez Sobrino, José Antonio • Sánchez Velázquez, Francisco • Sánchez-Ortiz Rodríguez, María Pilar • Santamaría Fernández De Nograro, José Miguel • Santana Sanz, Rubén • Santander García, Miguel • Santos Espinós, Natalia • Sanz Bueno, Laura • Sanz Cordero, Antonio • Sanz Fábrega, Natalia • Sanz López, Miguel • Sanz Redondo, Antonio • Sastre Walte, Daniel • Saz-Orózcó Maier, Rodrigo • Serrano Argüello, M^a Cristina • Serna Martínez, Ana Rita • Serna Puente, José Manuel • Serra Criado, Alberto • Sevilla Sánchez, Celia • Sierra Sánchez, María Luisa • Silva Casado, Miguel • Simón Echeverría, Jorge • Somarriba Del Campo, Javier • Soria Ruiz, Rebeca • Soteres Domínguez, Carolina • Suárez Bernardo, Agustín • Taboada Pérez, Julián • Tafalla García, Mario • Tamayo Salcedo, Xiomara • Tapiador Escobar, David • Tejedor Cerbel, Olga • Téllez Quemada, Rafael • Tendero López, Manuel • Tercero Martínez, Belén • Tercero Martínez, Felix • Tordesillas García-Lillo, José Manuel • Tomás Gargantilla, José Alfonso De • Toledo Jiménez, Miguel Ángel • Torre Morales, Antonio de la • Torres González, Pedro Antonio • Trigo Gambaro-Espuig, Patricia • Urosa Sanz, María Isabel • Usero Villanueva, Antonio • Utande Sebastián, María Angeles • Valcárcel Sanz, Nuria • Valdés Pérez De Vargas, Marcelino • Valdés Rodríguez, Javier • Valencia Pérez, José C. • Valentín-Gamazo Lamana, Rafael • Valero Clemente, Daniel • Valero Zornoza, José Francisco • Valle Pastelero, José Luis • Valle Sierra, Francisco • Vallejo Frunsán, José Antonio • Vaquero Fernández, Pedro Agustín • Vaquero Jiménez, Beatriz • Vaquero, Olegario • Varela Baglietto, Antonio • Vargas López, Bruno • Vázquez Font, Concepción • Vecino Peñacoba, Alberto • Vega Rubio, Agustín Jesús • Velasco Tirado, Ana • Vicente Abad, Pablo • Vicente Gómez, Jorge • Vicente Lozano, Angel • Vidal Rozas, Mónica • Vieco Ruiz, Julio Ignacio • Villa Alcázar, Guillermo • Villalón Esquinas, Miguel • Villamayor Rodríguez, Alfonso Julián • Villar García, Arturo • Villasante Marcos, Víctor • Villena Martín, Antonio • Yagüe Campos, Daniel • Yagüe Fernández, José María • Yagüe Polo, Patricia • Zamora González, Enrique Antonio • Zamora Sancha, María Begoña • Zamorano Añonuevo, Inmaculada • Zuazu Sánchez, Benito •

En el transcurso de la redacción de este libro, el mundo estaba padeciendo una grave crisis de una dimensión sin precedentes, la pandemia de la COVID-19. El IGN y el CNIG, conscientes de la trascendencia de un hecho así, desean expresar en este, su preciado inventario de un siglo y medio de actividad, su más sentido recuerdo a las víctimas de la pandemia y el agradecimiento a todos los profesionales que han luchado para vencerla.

Instituto Geográfico Nacional Centro Nacional de Información Geográfica

C/ General Ibáñez de Ibero 3
28003 Madrid
Tel.: 91 597 95 14

www.ign.es



@IGNSpain



@IGNSpain



IGNSpain



IGNSpain



IGNSpain



9788441656529



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

INSTITUTO
GEOGRÁFICO
NACIONAL



Instituto Geográfico
Nacional 1870-2020

