

## Actualidad IGN-CNIG. Diciembre 2023

### Sumario

- Inauguración de las nuevas instalaciones del Observatorio de Yebes desarrolladas con fondos FEDER
- I Jornada de Inteligencia Geoespacial: Territorio y Defensa
- La Red Sísmica Nacional participa en el simulacro internacional de tsunami NEAMWave2
- XIV Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales (JIIDE 2023)
- Reuniones de la Comisión Territorial y de la Comisión Permanente del Consejo Superior Geográfico
- La estación RAEGE de Santa María pasa a formar parte del núcleo del proyecto internacional VGOS
- Visita del Centro de Información de Recursos Naturales chileno (CIREN) al Instituto Geográfico Nacional
- Comisión de seguimiento del convenio con la Asociación Española de Geografía para la colaboración en el Atlas Nacional de España
- Disponible el MTN25 vectorial también en GeoPDF
- Consulta preliminar del mercado sobre el uso de la I.A. en la clasificación de datos LiDAR
- Expertos chilenos impulsan el uso de datos LiDAR para investigar el riesgo de desastres
- XXIII Semana de la ciencia y la innovación de Madrid
- La Comisión Española de Geodesia y Geofísica publica un listado de instituciones relacionadas con las secciones que la integran
- Finalizados los cursos del plan de formación interadministrativo IGN-CNIG 2023
- Participación del IGN y el CNIG en el XIV Congreso Nacional y II Congreso Internacional de Didáctica de la Geografía en Albacete
- Libros de Astronomía de Fernando Martín Asín
- Participación del IGN-CNIG en el SIMO EDUCACIÓN 2023
- Reunión de editores de la revista Astronomy & Astrophysics en el Real Observatorio de Madrid
- Participación del CNIG en el I Congreso Cívico-Militar de Información Geoespacial
- Finalización de la campaña 2023 de observación de la Red de Estaciones Seculares geomagnéticas del IGN
- Participación del IGN en el 6.º Workshop Internacional sobre Geología Volcánica
- Magnesio en la envoltura de CW Leonis: micronutrientes en una estrella moribunda
- Acuerdo del IGN con la Confederación Hidrográfica del Ebro para la integración de su estación permanente GNSS en la red ERGNSS
- Éxito en las pruebas del receptor VGOS para el radiotelescopio de la estación geodésica de Matera (Italia) desarrollado en el Observatorio de Yebes

### Histórico

**Actualidad IGN-CNIG**  
Años 2013-2022

**Boletines informativos**  
Años 2000-2010

## Actualidad IGN-CNIG. Diciembre 2023

### Inauguración de las nuevas instalaciones del Observatorio de Yebes desarrolladas con fondos FEDER

El subsecretario de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana inauguró el pasado 8 de noviembre las nuevas instalaciones e infraestructuras desarrolladas con la ayuda del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) en el Observatorio de Yebes (Guadalajara). Gracias a dichos fondos, este dispone de un nuevo edificio de laboratorios y talleres y una nueva Estación de Telemetría Láser a Satélites (Satellite Laser Ranging).

Además, se ha incorporado un nuevo y avanzado equipamiento técnico con el que, entre otros logros, se han mejorado las prestaciones de su radiotelescopio de 40 m, uno de los más importantes del mundo en radioastronomía. El Observatorio de Yebes se convierte así en una Estación Geodésica Fundamental del Sistema Global de Observación Geodésica (GGOS), de las que solo existen ocho en el mundo, con las que se monitorizan los cambios geodinámicos de nuestro planeta.

El subsecretario estuvo acompañado de la secretaria general de Investigación del Ministerio de Ciencia e Innovación, Raquel Yotti, y por el director general del IGN, Lorenzo García, entre otros representantes políticos como la subdelegada del Gobierno en Guadalajara, Mercedes Gómez y el alcalde de Yebes, Enrique Quintana. El subdirector general de Astronomía y Geodesia, José Antonio López, y el director del Observatorio, Pablo de Vicente condujeron una visita al Observatorio incidiendo en las nuevas infraestructuras inauguradas.

El IGN dispone de dos radiotelescopios de 40 m y 13,2 m de diámetro y un centro de desarrollos tecnológicos en radioastronomía en el Observatorio de Yebes. Este observatorio es puntero en técnicas de radioastronomía y goza de gran prestigio internacional por la calidad de sus observaciones y de sus desarrollos, muchos de ellos exportados a varios países del mundo. El Ministerio de Ciencia e Innovación lo incluye en el mapa de las Instalaciones Científico-técnica Singulares (ICTS) españolas, siendo la única situada en Castilla-La Mancha.

En los últimos cinco años, el Observatorio de Yebes resultó adjudicatario de 14 millones de euros de fondos FEDER a través del Ministerio de Ciencia e Innovación, para la ejecución de dos proyectos, YDALGO «Infraestructuras de Desarrollo y Actividades de Laboratorio para Geodesia espacial en el Observatorio de Yebes», en 2018, e YNART «Infraestructuras para la actualización de los radiotelescopios del Observatorio de Yebes», en 2020.



*Discursos de inauguración de las actuaciones FEDER por parte del subsecretario de Transportes, movilidad y agenda urbana, Jesús Manuel Gómez García, la secretaria general de investigación Raquel Yotti y el director del IGN, Lorenzo García Asensio.*



*Foto del personal del Observatorio de Yebes junto a las autoridades presentes en el acto*

## I Jornada de Inteligencia Geoespacial: Territorio y Defensa

El 23 de noviembre se celebró en Zaragoza la “I Jornada sobre Inteligencia Geoespacial. Territorio y Defensa” organizada por el Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR), la Academia General Militar y el Centro Universitario de la Defensa. El evento contó con más de 60 invitados presenciales, entre los que se encontraban responsables del IGN del CNIG, además de ser retransmitida por streaming (disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=uzDzcm7Lz6s>).



Mesa redonda “Inteligencia Geoespacial y toma de decisiones”

Durante la jornada se desarrollaron tres conferencias:

- «Inteligencia Geoespacial y Territorio», a cargo del subdirector del Área de Infraestructuras de Información en el Instituto Estadístico y Cartográfico de Andalucía, Agustín Villar Iglesias
- «Inteligencia geoespacial, espacios de datos e inteligencia artificial», a cargo del catedrático de Inteligencia Artificial de la Universidad Politécnica de Madrid, Óscar Corcho
- «Inteligencia, análisis geoespacial y la brújula estratégica», a cargo del teniente coronel Carlos Broncano Mateos, del Departamento de Información Geoespacial de la Escuela de Guerra del Ejército de Tierra

A continuación se celebró la mesa redonda “Inteligencia Geoespacial y toma de decisiones”, moderada por el director del IGEAR, Fernando López, en la que participaron el director general del Instituto Geográfico Nacional, Lorenzo García Asensio, el coronel jefe del Centro Geográfico del Ejército de Tierra, José Luis Sánchez Tello, el jefe del Centro de Integración y Difusión de la Inteligencia de la Unidad Militar de emergencias, comandante Jaime María Mata Laencina y el director comercial de Telespazio, Carlos Hernández Medel.

La geointeligencia, o inteligencia geoespacial, gestiona las capacidades de adquisición, análisis, procesamiento y visualización de ingentes datos georreferenciados (es decir, información geográfica o geoespacial) de diversas fuentes para fusionarlos y procesarlos con herramientas de análisis espacio-temporal avanzado. El objetivo fundamental es extraer conocimiento estratégico de ellos, permitiendo su utilización en procesos de toma de decisiones en ámbitos tan dispares como: seguridad, migración, transportes y logística, planificación urbana, gestión de desastres, agricultura de precisión, gestión de recursos hídricos, energías renovables, patrones de consumo, redes sociales y un largo etcétera.

El IGN produce, como una de sus misiones fundamentales, ingente información geoespacial que distribuye, a través de CNIG de forma abierta, a todos los actores que la precisen, incluyendo, por supuesto, los vinculados con la geointeligencia. Además, genera sistemas geointeligentes en los ámbitos relacionados con sus competencias, como, por ejemplo, la monitorización y predicción de eventos volcánicos, la simulación y predicción de tsunamis, el sistema de información del Atlas Nacional de España, el cálculo del potencial solar de los edificios de España, o la obtención de mapas de accesibilidad a infraestructuras y recursos críticos (como vías de alta capacidad o instalaciones sanitarias) por parte de la sociedad.

Actualidad IGN-CNIG. Diciembre 2023

## La Red Sísmica Nacional participa en el simulacro internacional de tsunami NEAMWave2

La Red Sísmica Nacional del IGN participó el pasado 6 de noviembre en un simulacro internacional de comunicación y respuesta ante un tsunami en el noreste atlántico, NEAMWave23. Este simulacro se realiza cada dos años, organizado por el Sistema de Alerta de Tsunamis de la región NEAM (noreste Atlántico, Mediterráneo y mares adyacentes) -NEAMTWS- de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO.

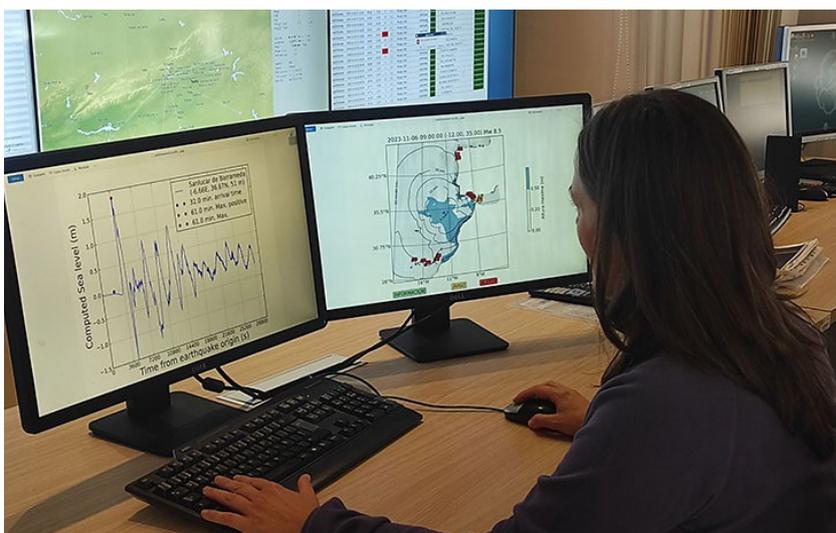
El IGN participó como Centro Nacional de Alerta de Maremotos en España, dentro del NEAMTWS, cumpliendo las responsabilidades de la Red Sísmica Nacional responsable de la vigilancia y alerta de los terremotos y tsunamis en nuestro país.

Durante el simulacro NEAMWave23, se actuó ante la hipotética ocurrencia de un tsunami producido por un terremoto en el mar, al suroeste de la península ibérica, como el sucedido en 1761, de magnitud 8,5.

El simulacro en España fue dirigido por el IGN y coordinado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IHC) y el Instituto Español de Oceanografía del CSIC. En el desarrollo del ejercicio, el IGN transmitió la hipotética alerta de tsunami al Centro Nacional de Seguimiento y Coordinación de Emergencias (CENEM) de la Dirección General de Protección Civil y de Emergencias, al 112 de la Junta de Andalucía y al Centro de Operaciones y Vigilancia de Acción Marítima de la Armada (COVAM). Durante el mismo se evacuó un colegio de la costa andaluza de Chipiona, como parte del proceso de este municipio para convertirse en Tsunami Ready, según la certificación internacional de la UNESCO.

El simulacro se llevó a cabo un día después de la celebración del Día Mundial de Concienciación de los Tsunamis y estuvo precedido por una serie de actos en la localidad de Chipiona. El IGN participó como guía en el Tsunami Walk, siguiendo una de las rutas de evacuación de la ciudad; impartió una charla sobre tsunamis en España y en la región NEAM, así como sobre el Sistema Nacional de Alerta de Maremotos, y asistió a una reunión en el 112 de Andalucía con representantes de la Junta de Andalucía, el Ayuntamiento de Chipiona, IHC y UNESCO.

Este simulacro ha servido para comprobar las comunicaciones de emisión y recepción de la alerta entre las instituciones implicadas, conocer y practicar la actuación de los agentes responsables en la generación y gestión de la emergencia, y aumentar el conocimiento de la población de Chipiona del protocolo de actuación ante un tsunami en nuestro país.



Trabajo en la sala de alerta sísmica del IGN durante el simulacro



## Actualidad IGN-CNIG. Diciembre 2023

### XIV Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales (JIIDE 2023)

La semana del 6 al 8 de noviembre, se celebraron en la Universidad de Évora (Portugal) las **XIV Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales (JIIDE2023)**, organizadas por la **Direção-Geral do Território** (DGT) de Portugal, el **CNIG** y el **Gobierno de Andorra**, con la colaboración del Ayuntamiento de Évora y la mencionada universidad.

El tema de esta edición de las JIIDE2023 fue «Contribuciones de las infraestructuras de datos espaciales a los conjuntos de datos de alto valor», por lo que se trataron cuestiones relacionadas con los datos abiertos y la reutilización de la información del sector público.

Fueron tres intensos días con 70 comunicaciones agrupadas en 13 sesiones, 7 talleres, una mesa redonda y una conferencia invitada con una participación de unos 300 asistentes. El IGN y el CNIG presentaron 11 comunicaciones y un taller sobre las nuevas API de OGC: «Features, Maps, Tiles y Coverages».



*Inauguración de las JIIDE 2023, 6 de noviembre 2023. Profesor doctor Paulo Quresma, vicerrector de la Universidad de Évora; doctor Carlos Pinto de Sá, presidente de la Câmara Municipal de Évora y presidente de CIMAC; Lorenzo García Asensio, director general del IGN y presidente del CNIG, y el profesor doctor Mário Caetano, subdirector general de Direção-Geral do Território*

Las **JIIDE 2023** han vuelto a ser un punto de encuentro de los temas más actuales donde la publicación normalizada y estandarizada de la información geográfica es primordial para la reutilización y el intercambio de los datos con el coste y esfuerzo mínimos, dando lugar al crecimiento del valor añadido de los datos.



### Reuniones de la Comisión Territorial y de la Comisión Permanente del Consejo Superior Geográfico

El 20 y el 28 de noviembre se celebraron respectivamente las reuniones de la Comisión Territorial y de la Comisión Permanente del Consejo Superior Geográfico, en modalidad mixta: presencial en la sede central del IGN en Madrid, y por videoconferencia, para los miembros de ambas comisiones que eligieron esa modalidad. En las reuniones, presididas por el presidente de ambas comisiones y director general del IGN, Lorenzo García Asensio se trataron, entre otros puntos, la situación de los proyectos financiados con las ayudas para el impulso y desarrollo del Sistema Cartográfico Nacional, las candidaturas al Premio Nacional de Ciencias Geográficas, los primeros resultados sobre el análisis de impacto de la información geográfica, los informes de los presidentes de las Comisiones Especializadas del CSG y los cambios en los órganos colegiados del CSG.



*Asistentes, presenciales y en remoto, a la reunión de la Comisión Permanente del CSG*

Actualidad IGN-CNIG. Diciembre 2023

## La estación RAEGE de Santa María pasa a formar parte del núcleo del proyecto internacional VGOS



Imagen del radiotelescopio de Santa María

El Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el Gobierno Regional de Azores (GRA) celebran un hito trascendental en el proyecto de la Red Atlántica de Estaciones Geodinámicas y Espaciales (RAEGE) con la confirmación de la inclusión del radiotelescopio de Santa María en el núcleo de observaciones del proyecto VGOS (VLBI Global Observing System), parte integral del Sistema Global de Observación Geodésica (GGOS) auspiciado por la Asociación Internacional de Geodesia (IAG). El centro de coordinación de la IVS (International VLBI Service for Geodesy and Astrometry) oficializó esta inclusión el día 8 de noviembre.

La red global de radiotelescopios VGOS desempeña un papel fundamental en la definición de sistemas de referencia terrestre y celeste, siendo esencial para una precisa navegación por tierra, mar, aire y espacio y para el suministro de la información necesaria para una adaptación inteligente de los ecosistemas urbanos al cambio global. Además, contribuye al funcionamiento de servicios de posicionamiento global (GNSS) y permite a operadores de satélites y agencias espaciales conocer con precisión la posición de sus satélites o sondas.

El radiotelescopio de Santa María, equipado con un receptor criogénico de bajo nivel de ruido entre 2-14 GHz, desarrollado en los laboratorios del Observatorio de Yebes, ha demostrado una calidad excepcional en los datos registrados, según el análisis llevado a cabo en el correlador del Observatorio de Haystack (MIT, Massachusetts). Este logro resalta el valioso y excelente trabajo del personal del IGN y del equipo portugués en la estación RAEGE de Santa María.

Con este éxito, que supone que el IGN cuenta ya con dos estaciones RAEGE en operación regular (Yebes, desde 2016, y Santa María) contribuyendo al proyecto GGOS, se abre ahora un periodo de consolidación de los resultados obtenidos y de finalización del 50 % restante del proyecto RAEGE, que incluye las estaciones en Gran Canaria y Flores (Azores). La estación RAEGE en Gran Canaria ha recibido ya el certificado de la Oficina de Supervisión del MITMA, allanando el camino para su próxima construcción. Respecto a la estación RAEGE de Flores, el IGN continuará brindando soporte al Gobierno Regional de Azores, según lo establecido en el memorando de entendimiento (MoU) firmado entre ambos socios.

Actualidad IGN-CNIG. Diciembre 2023

## Visita del Centro de Información de Recursos Naturales chileno (CIREN) al Instituto Geográfico Nacional

En el marco de la colaboración establecida entre el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el Centro de Información de Recursos Naturales de Chile (CIREN), y con motivo de la asistencia de María Graciela Barrera Vielma, subgerenta de Infraestructura de Datos Espaciales, y Fabián Guajardo Alcántara, desarrollador y coordinador de Gobierno Digital, a las XIV Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales (JIIDE2023), han tenido lugar entre ambas instituciones diferentes reuniones técnicas en materia de innovación y producción de información geoespacial.

CIREN es un instituto tecnológico y servicio de apoyo al Ministerio de Agricultura del gobierno de Chile, que genera y gestiona información y conocimiento sobre los recursos naturales y productivos, con el objetivo de contribuir al desarrollo científico, tecnológico y social de Chile. Dicho instituto posee la mayor base de datos georreferenciada de suelos, recursos hídricos, clima, información frutícola y forestal del país, además del catastro de la propiedad rural.

Durante su estancia en España, los profesionales del CIREN visitaron el IGN para ampliar su conocimiento en temas asociados a las Infraestructuras de Datos Espaciales, así como a la producción de información cartográfica y observación del territorio. Las jornadas técnicas se desarrollaron del 10 al 15 de noviembre bajo la coordinación del subdirector de Cartografía y Observación del Territorio, Francisco Javier González Matesanz. Durante el encuentro, los profesionales de la subdirección expusieron los siguientes temas:

- PNOA-LIDAR
- Información Geográfica de Referencia de Poblaciones
- Información Geográfica de Referencia de Hidrografía
- Información Geográfica de Referencia de Redes de Transporte
- Bases Topográficas
- Teledetección, Plan Nacional de Teledetección y Sistema de Ocupación del Suelo en España
- Cartografía Básica
- Cartografía derivada y Atlas Nacional de España

La experiencia de estos encuentros entre el CIREN y el IGN ha sido muy gratificante, tanto desde el punto de vista técnico como humano, avanzando así en el fortalecimiento de alianzas con organismos internacionales que posibilitan el intercambio de información.

Agradecemos, por tanto, a los compañeros del CIREN su visita y la confianza depositada en nuestra institución.



Actualidad IGN-CNIG. Diciembre 2023

## Comisión de seguimiento del convenio con la Asociación Española de Geografía para la colaboración en el Atlas Nacional de España

El viernes 17 de noviembre de 2023 se reunieron, en la sede central del Instituto Geográfico Nacional (IGN), la Comisión de Seguimiento del convenio entre la el IGN, el CNIG y la Asociación Española de Geografía (AGE), para la colaboración en los trabajos científicos y técnicos que conduzcan a la elaboración y publicación de distintos recursos del Atlas Nacional de España (ANE).

La AGE es, con carácter permanente, la organización líder de una red de organizaciones científicas y académicas (Red ANEXXI), promovida por el IGN y el CNIG, para asegurar una dirección científica, continua y guiada por criterios de excelencia en la elaboración del ANE, conforme al acuerdo de constitución de dicha Red.

La comisión de seguimiento de dicho convenio está integrada por seis personas: tres por parte del IGN y el CNIG, y tres, de la AGE. En representación del IGN y CNIG, forman parte el jefe del Área de Cartografía Temática y Atlas Nacional, Alfredo del Campo García; la jefa del Servicio de Redacción Cartográfica del ANE, M.ª Pilar Sánchez-Ortiz; y la jefa del Área de Proyectos Internacionales del CNIG, Celia Sevilla Sánchez.

En representación de la AGE, el presidente de la Red ANEXXI, el catedrático Jesús Manuel González Pérez; la directora científica de la Red, María Hernández Hernández, y la secretaria general de la AGE.

En la reunión se analizaron los resultados de los trabajos iniciados desde el comienzo de la tramitación del convenio, se aprobó la planificación de los trabajos de actualización del ANE durante su periodo de vigencia y, en particular, la activación de los Grupos Temáticos de Trabajo cuyos temas se actualizarán en 2024, y se plantearon acciones de difusión científico-técnica para mostrar los resultados que se vayan consiguiendo mediante la publicación sucesiva de subtemas, temas y secciones en los diferentes soportes y canales previstos.

Aprovechando esta reunión, los miembros de la Comisión fueron recibidos por el director general del IGN y presidente del CNIG, Lorenzo García Asensio, junto con el subdirector general de Cartografía y Observación del Territorio, Francisco Javier González Matesanz, y el director del CNIG, Emilio López Romero.



*En primer plano, de izquierda a derecha, la directora científica de la Red ANEXXI, la catedrática María Hernández Hernández; el director general del IGN, Lorenzo García Asensio; el presidente de la AGE y presidente de la Red ANEXXI, el catedrático Jesús Manuel González Pérez, y el subdirector general de Cartografía y Observación del Territorio, Francisco Javier González Matesanz. En segunda fila, de izquierda a derecha, el jefe de área de Cartografía Temática y Atlas Nacional, Alfredo del Campo García; la jefa de área de Proyectos Internacionales del CNIG, Celia Sevilla Sánchez; el director del O. A. CNIG, Emilio López Romero; la jefa de servicio de Redacción Cartográfica del Atlas Nacional de España, Pilar Sánchez-Ortiz Rodríguez, y la secretaria de la AGE, la profesora María García Hernández*

## Disponible el MTN25 vectorial también en GeoPDF

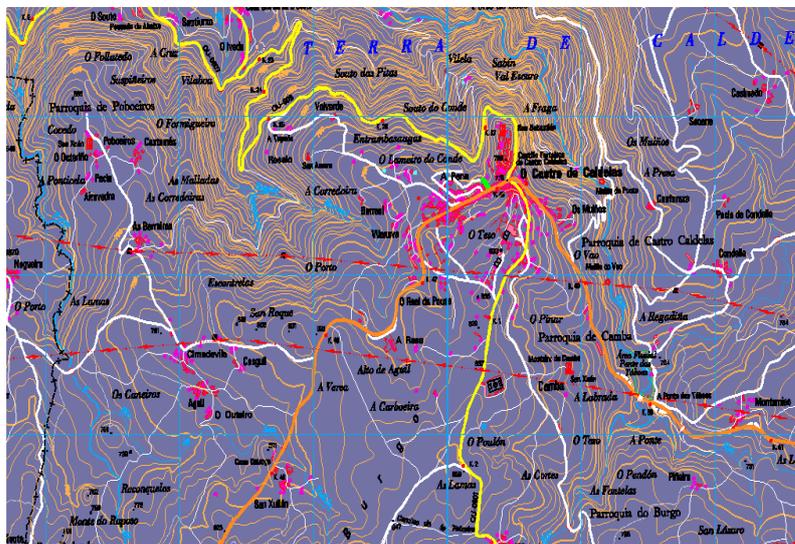
En septiembre finalizaron los trabajos de producción de los ficheros que en noviembre han permitido la difusión de la versión de la serie completa del Mapa Topográfico Nacional 1:25.000 (MTN25) en formato GeoPDF, a través de la sección de «Mapas Vectoriales» del Centro de Descargas del CNIG.

Para muchos usuarios no expertos en información geográfica, el recibir un fichero en formato DGN puede ser realmente un problema, motivo por el que se ha decidido distribuir este producto de forma complementaria mediante ficheros GeoPDF.

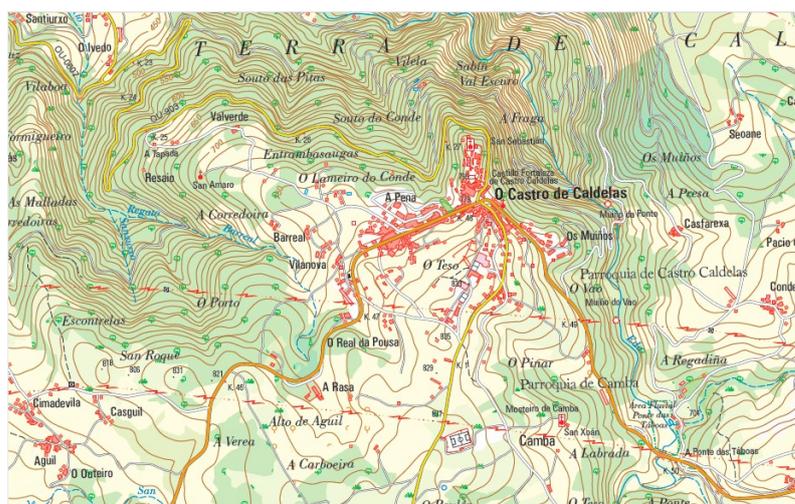
Un fichero GeoPDF es un archivo PDF georreferenciado, lo que significa que tiene formato de documento portátil con información agregada que relaciona la imagen con las coordenadas de un mapa. Estos archivos se pueden utilizar como PDF sin formato, pero tienen la capacidad añadida de algunas funciones de asignación como: activar y desactivar las capas del mapa, obtener coordenadas XY para una ubicación, la medida de una longitud, gestionar las capas, hacer consultas sobre los atributos de estas y conocer en todo momento las coordenadas de un lugar, entre otras.

También se pueden utilizar las capacidades estándar de los productos de Adobe para anotar, comentar, incluir símbolos, imágenes, líneas, poligonales y áreas, firmas digitales, etc. Es importante reseñar que los ficheros GeoPDF son accesibles para todos los visores de PDF.

El archivo disponible a descarga contiene toda la información del mapa, incluidos los recintos de los cultivos, excluyéndose en este formato la información de los exteriores de las hojas.



HOJA 0189-3 en formato DGN



HOJA 0189-3 en formato GeoPDF



Actualidad IGN-CNIG. Diciembre 2023

## Consulta preliminar del mercado sobre el uso de la I.A. en la clasificación de datos LiDAR

El pasado mes de mayo, el Instituto Geográfico Nacional en el marco del PNOA-LiDAR, convocó mediante la plataforma de contratación del sector público, una consulta preliminar del mercado con el objetivo de conocer los avances, alternativas y precios del mercado, así como identificar requisitos técnicos a considerar en los próximos pliegos de prescripciones en relación con el uso de IA aplicada a la clasificación de nubes de puntos LiDAR.

Se recibieron 6 propuestas de distintas empresas del sector, así como de consorcios de colaboración público-privada. Cabe destacar las interesantes aportaciones realizadas por profesores universitarios de diversas universidades españolas que han colaborado en varias de las propuestas. Todas las propuestas recibidas han sido interesantes y pertinentes. Las ideas innovadoras aportadas serán de gran ayuda para el IGN en la planificación de próximas licitaciones públicas en este ámbito.

Después de analizar las soluciones recibidas y extraer las ideas más relevantes, IGN ha publicado un informe de conclusiones, donde se destaca el grado de madurez alcanzado en la aplicación de IA en el proceso de clasificación de nubes de puntos LiDAR, así como los numerosos proyectos I+D en marcha, tanto a nivel empresarial como en el ámbito universitario, y con alto grado de colaboración, que anticipan una fuerte expansión en la implantación de esta tecnología en el sector. El informe completo se puede consultar en [este enlace](#).

IGN pretende implantar de forma gradual estas nuevas técnicas de clasificación, impulsando procesos cuyo objeto sea resolver la necesidad mediante soluciones existentes en el mercado.



## Expertos chilenos impulsan el uso de datos LiDAR para investigar el riesgo de desastres

El uso de datos de elevación precisa, como LiDAR, es crucial para modelar amenazas. Alejandra Gubler, del Centro de Investigación para la Gestión del Riesgo de Desastres (CIGIDEN), destaca la importancia de extender esta tecnología en Chile para crear mapas más detallados de amenazas y riesgos, facilitando la toma de decisiones en la planificación territorial y la mitigación de desastres. Estos datos son cruciales para organismos encargados de elaborar mapas de amenazas según la nueva Ley 21.364.

Por este motivo, CIGIDEN invitó al jefe de Servicio de PNOA-LiDAR, Jesús María Garrido Sáenz de Tejada, a realizar una visita a Chile con el objetivo de mostrar la experiencia española del proyecto PNOA-LiDAR y la importancia de tener un plan de este tipo para la gestión del riesgo de desastres. A lo largo de la visita (del 20 al 23 de noviembre) se llevaron a cabo las siguientes actividades:



Visita al Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile

A lo largo de la visita (del 20 al 23 de noviembre) se llevaron a cabo las siguientes actividades:

## Actualidad IGN-CNIG. Diciembre 2023

- Presentación y reunión en el Servicio Nacional y Respuesta ante Desastres (SENAPRED)
- Presentación y visita en el Sistema Nacional de Alarma de Maremotos del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA).
- Presentación y visita en el Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile.
- Presentación y reunión en el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN).
- Ponencia en el seminario «De la observación al impacto: Nuevas tecnologías de captura de datos e imágenes para la gestión del riesgo de desastres» organizado por CIGIDEN
- Reunión en CIGIDEN para la preparación de un policy paper.
- Ponencia en la Universidad Técnica Federico de Santa María de Valparaíso.



*Visita al Sistema Nacional de Alarma de Maremotos del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile*



## XXIII Semana de la ciencia y la innovación de Madrid

Como ya es habitual, el Instituto Geográfico Nacional y el O. A. Centro Nacional de Información Geográfica han participado en la **XXIII edición de la Semana de la Ciencia y la Innovación de Madrid** que tuvo lugar del 6 al 19 de noviembre.

Este año se han ofrecido un total de **11 actividades**

3 talleres en línea virtuales, que se han grabado y se pueden ver en diferido:

- **Aplicaciones para móviles de mapas de España**
- **Crea tu mapa turístico con rutas con «Mapa a la Carta»**
- **Iberpix: ver online mapas, imágenes aéreas, terremotos y mucho más**



*Taller de la Red Sísmica Nacional: Los vigilantes de la Tierra*

## Actualidad IGN-CNIG. Diciembre 2023

1 visita y 3 talleres presenciales en la sede central del IGN:

- Visita guiada: El Mundo en un Dos de Oros.
- Geolocalización por satélite: ¿qué es y cómo funciona?
- La Red Sísmica Nacional: Los vigilantes de La Tierra.
- Visión 3D del territorio.

4 conferencias presenciales en el Observatorio Astronómico de Madrid:

- Formación de estrellas y planetas: un baile sincronizado.
- El universo a través de las galaxias.
- Erupciones volcánicas que han influido en la historia.
- Las tormentas geomagnéticas: ¿un peligro real?



## La Comisión Española de Geodesia y Geofísica publica un listado de instituciones relacionadas con las secciones que la integran

La Comisión Española de Geodesia y Geofísica (CEGG) ha publicado un listado de instituciones relacionadas con las diferentes secciones que la integran, nueve en total, que comprenden Geodesia, Sismología y Física del Interior de la Tierra, Geomagnetismo y Aeronomía, Volcanología, Meteorología y Climatología, Hidrología, Oceanografía Física, Geofísica Aplicada y Ciencias Criosféricas. En cada una de estas secciones se ha realizado una recopilación de las instituciones que trabajan en ese campo, con una información básica de las mismas, como son la página web, las líneas de actividades destacadas, las organizaciones internacionales en las que participa, infraestructuras disponibles, etc.



Ministerio Transporte Terrestre Carreteras Ferroviario Aéreo Marítimo Vivienda Geo-información

Ministerio · Organización institucional · Órganos colegiados · Comisión Española de Geodesia y Geofísica

**ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL**

- Estructura y funciones
- Biografías de altos cargos
- Consejo Asesor
- Órganos colegiados
- Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil
- Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios
- Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos
- Comisión para la Coordinación del Transporte de Mercancías Peligrosas
- Comisión Española de Geodesia y Geofísica
- Normativa

**Instituciones relacionadas**

**Geodesia**

- \* Instituto Geográfico Nacional (IGN)
- \* Real Instituto y Observatorio de la Armada (ROA)
- \* Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM)
- \* Sección departamental de Astronomía y Geodesia, Facultad de Matemáticas (UCM)
- \* Cluster de Geodesia, grupos de Investigación GEDE y SG (CG)
- \* NEXUS "Ingeniería, Territorio y Patrimonio" (NEXUS)
- \* Grupo de Investigación "Microgeodesia" (MicroGEO)
- \* Instituto Geográfico Nacional (MITMA)
- \* Centro Geográfico del ejército (CEGET)
- \* Sociedad de Ciencias Aranzadi (Aranzadi)
- \* Instituto de Geociencias (IGEO)

Página web con la información de las Instituciones de la CEGG

La Comisión está adscrita al Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible a través de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. Entre sus principales fines está la de representar a España en las organizaciones internacionales de Geodesia y Geofísica además de promocionar, coordinar e impulsar trabajos, dictámenes, investigaciones y estudios físicos, químicos y matemáticos de la Tierra y su entorno.

Con esta relación de instituciones se pretende disponer de una información actualizada de las instituciones que trabajan en cada área, no solo para darlas a conocer al resto, sino también para facilitar la interacción profesional entre ellas o tener una visión más detallada de los ámbitos de actividad de la CEGG. Se pueden consultar en el siguiente [enlace](#).

Actualidad IGN-CNIG. Diciembre 2023

## Finalizados los cursos del plan de formación interadministrativo IGN-CNIG 2023

El IGN, a través del CNIG, es promotor de un Plan de Formación Interadministrativo, aprobado por la Comisión General de Formación para el Empleo de las Administraciones Públicas, cuyo fin es impartir formación al personal técnico de las Administraciones Públicas que desarrolle funciones relacionadas con el ámbito de actividad del IGN y CNIG.

El objetivo final de ese plan es generar una cultura común entre todos los expertos en Información Geográfica de los organismos públicos, como fórmula facilitadora del eficaz funcionamiento del Sistema Cartográfico Nacional.

Durante los meses de septiembre a finales de noviembre se han impartido los siguientes cursos:

- Información Geográfica de Referencia y Bases Topográficas del IGN.
- Introducción a la tecnología LiDAR y tratamiento de nubes de puntos 3D.
- QGIS aplicado a la gestión y análisis de datos geográficos.
- Introducción a la Teledetección y aplicaciones con imágenes de satélite.
- Los límites municipales en España. Situación actual, procedimientos y representación en la cartografía oficial.
- Características de los conjuntos de datos de alto valor. Datos abiertos.
- GPS-GNSS: fundamentos, aplicaciones y práctica.
- Servicios interoperables desde clientes.
- PyQGIS: Scripts de geoprosesamiento vectorial y ráster en Python en entorno QGIS.
- Herramientas ETL.
- Geocodificación de direcciones postales, puntos de interés y topónimos de España. Servicios de geocodificación directa e inversa y su explotación.
- La toponimia en España. Nomenclátors oficiales, distribución de competencias y representación en la cartografía oficial.
- Formación y edición descentralizada de la Base Cartográfica Nacional a escala 1:200.000 (BCN200) en entorno SIG.
- Introducción a la historia de la cartografía y a la gestión de los fondos cartográficos históricos de la Biblioteca del IGN.
- Creación de visualizadores cartográficos con OpenLayers y API-CNIG.
- Las Redes Sociales: Comunicación y difusión de la información Geográfica.



*Dos ejemplos de cursos impartidos en esta edición*

## Actualidad IGN-CNIG. Diciembre 2023

### Participación del IGN y el CNIG en el XIV Congreso Nacional y II Congreso Internacional de Didáctica de la Geografía en Albacete

Entre los días 10 y 12 de noviembre de 2023 se celebró en Albacete el **XIV Congreso Nacional y II Congreso Internacional de Didáctica de la Geografía**, organizado por el Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) en colaboración con la Asociación de Geógrafos Españoles (AGE).

El Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el Organismo Autónomo Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), a través del Departamento de Recursos Educativos, participaron presentando el material «**Atlas Didáctico**» del IGN y un taller sobre los recursos educativos disponibles de forma libre y gratuita en la web **Educa IGN**. En dicho taller se mostraron novedades, casos de uso y ejemplos prácticos, que tuvieron muy buena acogida por parte de la comunidad educativa.



*Miembros del Departamento de Recursos Educativos del CNIG*



*Presentación del «Atlas Didáctico» del IGN en el Congreso de Didáctica de la Geografía, en Albacete*

El congreso contó con visitas guiadas y, además, con una salida de campo a La Manchuela (Alcalá del Júcar), que se ha realizado con el apoyo de un mapa elaborado con la aplicación web del IGN **Mapa a la Carta**, personalizado al área geográfica de la excursión.

La asistencia al congreso ha permitido conocer las necesidades del profesorado de distintos niveles educativos, recabar ideas y recibir sugerencias para la actualización y la preparación de futuros recursos. También se ha percibido la necesidad de impartir cursos de formación, talleres y charlas en relación con los visualizadores y recursos didácticos del IGN.



## Actualidad IGN-CNIG. Diciembre 2023

### Libros de Astronomía de Fernando Martín Asín

El 15 de noviembre se firmó la cesión de derechos de explotación de los libros de astronomía de Fernando Martín Asín a la Editorial Centro Nacional de Información Geográfica.

Martín Asín, que también fue ingeniero geógrafo, dedicó su larga vida profesional a la enseñanza y a la difusión de la astronomía en la Universidad Politécnica de Madrid. Enseñó esta bonita disciplina a ingenieros en formación, y la divulgó en centenares de conferencias y en numerosos libros. Su público incluía a niños y mayores, estudiantes, aficionados y profanos. Fue un hombre entusiasta por las ciencias del universo que, además, sabía cómo comunicar su pasión y que siempre resultaba inspirador. Un excelente profesor y un pionero de la comunicación científica.



*Acto de la firma el 15 de noviembre de 2023 en el IGN*

En la actualidad, en las Casas del Mapa del CNIG aún se pueden encontrar a la venta ejemplares de varias publicaciones del autor, que siguen gozando de gran interés. Sus hijos, María Pilar, María José y Fernando han cedido los derechos de explotación de las siguientes obras a la Editorial CNIG:

- 500 preguntas y 1000 respuestas de Astronomía
- Atlas del Cielo
- Atlas del Cielo (versión en tamaño reducido)
- Todas las constelaciones del cielo
- El Camino del Sol por el Zodíaco
- Geodesia y Cartografía matemática
- Astronomía para niños
- Problemas de Astronomía
- Astronomía

El Instituto Geográfico Nacional y el O. A. Centro Nacional de Información Geográfica agradecieron la generosidad de esta cesión. Las obras pueden encontrarse en las [Casas del Mapa](#), [puntos de venta](#) y [Tienda Virtual](#).

## Participación del IGN-CNIG en el SIMO EDUCACIÓN 2023

El IGN y el CNIG han participado en el SIMO EDUCACIÓN 2023, el Salón Internacional de Tecnología e Innovación Educativa, organizado por IFEMA MADRID, del 14 al 16 de noviembre.

En el stand del IGN y CNIG se mostraron los más de 60 recursos educativos disponibles en la web <http://educativo.ign.es/>, contando los tres días con una gran cantidad de visitantes interesados en los mismos: profesores de primaria, ESO y Bachillerato; centros de formación de profesores, educación de adultos, enseñanzas no regladas; directores de centros educativos; alumnos de estudios de educación, orientadores, etc.

Además, se pudieron intercambiar ideas con la comunidad educativa y hacer nuevos contactos con organismos y consejerías de educación de diferentes comunidades autónomas.

La participación fue todo un éxito por la visibilidad que tuvo la institución y la gran acogida de los recursos como el [Atlas Didáctico del IGN](#), el [glosario de la EVAU](#), [Descubre el Territorio](#) o [GeoExplorer](#), todos de uso libre y gratuito sin necesidad de registro en ninguna plataforma.

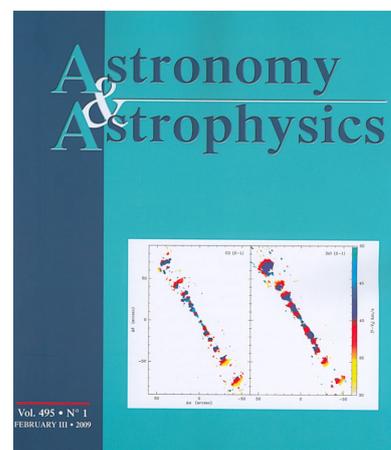


Participación del IGN-CNIG en SIMO EDUCACIÓN 2023



## Reunión de editores de la revista Astronomy & Astrophysics en el Real Observatorio de Madrid

El 17 de octubre se celebró en el Real Observatorio Astronómico de Madrid la reunión anual de los editores de Astronomy & Astrophysics (A&A). Esta revista es la principal publicación científica en el campo de astronomía de Europa continental, y se fundó hace más de 50 años al fusionarse las principales revistas astronómicas de Francia, Países Bajos y Alemania. Siguiendo el estándar científico, A&A publica artículos tras un proceso de revisión por pares, y el papel de los editores es elegir a revisores expertos y garantizar la imparcialidad del proceso de revisión. A fin de unificar criterios y discutir cambios en la revista, los editores de A&A se reúnen anualmente, alternando entre la sede de París y el instituto de uno de los editores. A invitación de Mario Tafalla, editor de medio interestelar y astrofísica molecular, la reunión de este año tuvo lugar en el Observatorio, donde los editores pudieron además disfrutar de una visita a la colección de instrumentos.



Portada de la revista Astronomy & Astrophysics

Actualidad IGN-CNIG. Diciembre 2023

## Participación del CNIG en el I Congreso Cívico-Militar de Información Geoespacial

El Centro Geográfico del Ejército de Tierra (CEGET) organizó el I Congreso Cívico-Militar de Información Geoespacial entre los días 20 y 22 de noviembre en el campus de la Universidad de Castilla-La Mancha en Ciudad Real, con el objetivo de dar a conocer los avances científicos y técnicos en materia de geomática y demás ciencias afines en sus vertientes de aplicación tanto militar como civil.

Durante el mismo, Cecilia Poyatos Hernández, del O. A. Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), participó con una ponencia en el bloque temático Distribución y explotación de información GEO. Evolución de los estándares OGC. Implementación del API OGC, sobre la implementación de OGC API Features, Maps, Tiles, Coverages y Processes en el CNIG.

En su intervención, Cecilia expuso temas relativos a la implementación de estos estándares, su funcionamiento y sus mejoras frente a los anteriores estándares del OGC.



Cecilia Poyatos Hernández en el I Congreso Cívico-Militar de Información Geoespacial



## Finalización de la campaña 2023 de observación de la Red de Estaciones Seculares geomagnéticas del IGN

Durante el año 2023, se ha realizado por parte del Servicio de Geomagnetismo del IGN la campaña de observación de estaciones seculares correspondiente al cuadrante noreste de la península ibérica, abarcando Cantabria, País Vasco, Navarra, Aragón, Cataluña, NE de Castilla y León, norte de Castilla-La Mancha y la isla de Menorca.

Esta campaña comenzó durante la primavera con los trabajos de conservación, mantenimiento, reparación y mejora de varias estaciones, principalmente las que disponen de pilar de observación, mediante la colocación de tornillos de centrado forzoso. A partir de aquí se han observado las estaciones de Trillo (Guadalajara), Buenache de la Sierra



Obteniendo valores de declinación magnética con DIFlux en la estación secular de Maó (Menorca)

(Cuenca), Pineda de la Sierra (Burgos), Markiniz (Álava), Tardajos de Duero (Soria), Castalvo (Teruel), Belchite (Zaragoza), Apiés (Huesca), Bielsa (Huesca), Massanet de Cabrenys (Girona), Torrelavit (Barcelona), Esles (Cantabria), Lesaka (Navarra) y Maó (Isla de Menorca). También fue reubicada en las proximidades y observada la estación de Colmenar (Málaga), debido a que desapareció en la campaña de 2022 por trabajos forestales en el Parque Natural de los Montes de Málaga.

## Actualidad IGN-CNIG. Diciembre 2023

En estas estaciones se miden las componentes geomagnéticas de declinación, inclinación e intensidad total del campo magnético utilizando teodolitos amagnéticos y magnetómetros. Las campañas de observación anuales están organizadas de tal forma que cada tres años se cubre toda la península, dividiéndose en tres zonas: sur, noroeste y noreste más Baleares. De este modo, cada estación es reobservada con una frecuencia de unos tres años.

Los datos obtenidos en estas campañas de observación sirven para medir la variación secular de las distintas componentes geomagnéticas y mantener actualizada la cartografía magnética que publica el IGN, actualización periódica de la calculadora magnética, así como la colaboración en el suministro de información geomagnética a diferentes organismos.



*Midiendo la diferencia de potencial con magnetómetro de protones en Esles (Cantabria)*



## Participación del IGN en el 6.º Workshop Internacional sobre Geología Volcánica

Del 23 al 28 de octubre de 2023 se celebró en las islas de Santorini y Milos (mar Egeo, Grecia) el 6.º Workshop Internacional sobre Geología Volcánica organizado por la Asociación Internacional de Volcanología y Química del Interior de la Tierra (IAVCEI), el Instituto Geológico Minero de Grecia (HSGME), la Facultad de Geología de la Universidad Aristóteles de Thessaloniki (SGAUTH) y el Instituto de Vigilancia Volcánica de la isla de Santorini (ISMOSAV).

Es un workshop donde participan reconocidos científicos internacionales del ámbito de la volcanología y geología, y que a través de un formato que incluye salidas al campo, charlas, mesas redondas y trabajo en grupos, se estudian y se analizan dos de las erupciones más importantes en el Mediterráneo oriental, que además tienen muchas características en común con la actividad explosiva en las islas Canarias (generación de flujos piroclásticos, generación de calderas, etc.).

La 6.ª edición estaba enfocada en los procesos magmáticos, la caracterización de los productos emitidos y la relación del magmatismo con la actividad tectónica. Los temas principales de las salidas de campo fueron: la erupción de la Edad de Bronce en la isla de Santorini (3.6 ka –considerada como una de las más explosivas del planeta en los últimos 10 000 años–), las erupciones hidrotermales en la isla de Milos o las freatomagmáticas en la isla de Santorini, donde al menos 70 personas han perdido la vida (1650 d. C.).



*Stavros Meletlidis (IGN) con el Prof. G. Groppelli (Univ. Milano) en la visita de la caldera de Santorini*

La 6.ª edición estaba enfocada en los procesos magmáticos, la caracterización de los productos emitidos y la relación del magmatismo con la actividad tectónica. Los temas principales de las salidas de campo fueron: la erupción de la Edad de Bronce en la isla de Santorini (3.6 ka –considerada como una de las más explosivas del planeta en los últimos 10 000 años–), las erupciones hidrotermales en la isla de Milos o las freatomagmáticas en la isla de Santorini, donde al menos 70 personas han perdido la vida (1650 d. C.).

## Actualidad IGN-CNIG. Diciembre 2023

El workshop es un evento con una temática muy especializada y un limitado número de participantes (en esta ocasión, 25 asistentes procedentes de diez nacionalidades diferentes). Ha permitido establecer conexiones cercanas y colaboraciones, discutir los últimos avances científicos y presentar metodologías e investigaciones en curso.

En esta ocasión, el Instituto Geográfico Nacional (IGN) estuvo representado por el Dr. Stavros Meletlidis, miembro del grupo de Vigilancia Volcánica, que pronunció una ponencia sobre la actuación del IGN en la erupción volcánica de La Palma en 2021. También participó como coautor en la presentación del mapa geológico del sector SO de la isla de El Hierro, en colaboración con investigadores de la Universidad de Milano (Italia).

Durante el workshop se visitaron la caldera de Santorini, las áreas de la isla donde se ha desarrollado la actividad volcánica el último siglo, los depósitos de la erupción pliniana de la era minoica y también las formaciones y estructuras volcánicas litorales de la isla de Milos.



Visita al depósito de la erupción pliniana en la isla de Santorini (1600 a. C.)



## Magnesio en la envoltura de CW Leonis: micronutrientes en una estrella moribunda

Situada a unos 400 años-luz, CW Leonis es una estrella moribunda en la etapa de gigante roja. En este estadio, las capas externas de la estrella se expulsan hacia el espacio y esta queda cubierta por densas nubes de gas y polvo. A esta bellísima envoltura alrededor de CW Leonis se la conoce con el nombre de IRC+10216.

Las observaciones en ondas de radio permiten conocer la composición y dinámica de esta materia circundante y nos ofrecen la oportunidad de comprender la interacción entre la estrella y su envoltura. IRC+10216 ha sido objeto de estudio durante décadas, detectándose más de un centenar de moléculas en su interior, muchas de ellas moléculas que contienen metales. Elementos como el magnesio, aluminio o hierro, creados en el interior de la estrella y expulsados a la atmósfera, sobreviven en la fase gaseosa y se combinan con otros átomos para crear moléculas en las zonas más frías de la envoltura.



La estrella moribunda CW Leonis y su envoltura captada por el telescopio espacial Hubble. Créditos: ESA/Hubble, NASA, Toshiya Ueta (Universidad de Denver), Hyosun Kim (KASI).

## Actualidad IGN-CNIG. Diciembre 2023

Gracias a observaciones recientes realizadas con el radiotelescopio de Yebes de 40m (IGN), un equipo de investigadores del CSIC y del Observatorio Astronómico Nacional (OAN, IGN) ha descubierto diez nuevas moléculas con magnesio en IRC+10216. El hallazgo sitúa al magnesio como un «micronutriente» esencial de la envoltura, siendo, además, el único metal contenido en moléculas interestelares con más de tres átomos (como  $MgC_5N$  o  $MgC_6H+$ ). Los resultados se han publicado en varios artículos en la prestigiosa revista *Astronomy & Astrophysics*.



## Acuerdo del IGN con la Confederación Hidrográfica del Ebro para la integración de su estación permanente GNSS en la red ERGNSS



Estado actual de la estación permanente GNSS del Delta del Ebro

El IGN ha suscrito un acuerdo con la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) para que la estación permanente GNSS de la CHE situada en el Delta del Ebro forme parte de la red nacional ERGNSS. El IGN llevará a cabo la actualización de la estación GNSS con equipamiento geodésico de última generación y de acuerdo a los estándares de las estaciones que operan en la red ERGNSS. De esta forma, la estación, que forma parte de la Red de Indicadores Ambientales del Delta del Ebro (RIADE), tendrá un funcionamiento continuo, tanto en tiempo real como en posproceso, obteniendo una monitorización y cálculo continuo de coordenadas y controlando así la evolución de un área tan sensible como es el Delta del Ebro. También, la estación permitirá un cálculo continuo de reflectometría GNSS, por lo que se podrán obtener series continuas de nivel medio del mar y, al mismo tiempo, controlar la posible subsidencia del área.

Actualidad IGN-CNIG. Diciembre 2023

## Éxito en las pruebas del receptor VGOS para el radiotelescopio de la estación geodésica de Matera (Italia) desarrollado en el Observatorio de Yebes



*Imagen de la estación geodésica de Matera (Italia)*

La Agencia Espacial Italiana (ASI) ha contratado a la empresa eGEOS para construir y poner en marcha un radiotelescopio tipo VGOS en su estación geodésica de Matera (Italia). Este radiotelescopio es gemelo de los radiotelescopios RAEGE del IGN, y la construcción de este fue subcontratada a la empresa alemana OHB Digital Connect que, a su vez, contrató el receptor VGOS al Observatorio de Yebes a través del CNIG.

Durante la semana del 14 al 16 de noviembre, el personal de ASI, eGEOS y OHB visitó el Observatorio de Yebes para llevar a cabo pruebas in situ del receptor VGOS. Tras los satisfactorios resultados se confirmó el correcto funcionamiento del equipo, marcando un hito significativo más en el desarrollo del proyecto.

El siguiente paso en este importante proyecto será el envío del receptor a Matera (Italia), seguido de su instalación y puesta en servicio, para lo cual se desplazará el personal altamente cualificado del IGN, con experiencia en instalaciones similares en Yebes, Santa María, Svalbard (Noruega) o Metsähovi (Finlandia).

Una vez se haya instalado y puesto en marcha el receptor, serán seis los radiotelescopios VGOS en el mundo equipados con receptores desarrollados en el Observatorio de Yebes, lo cual pone de manifiesto la calidad y la profesionalidad del trabajo llevado a cabo por su equipo multidisciplinario y consolida aún más la presencia global del IGN en la vanguardia de los desarrollos tecnológicos e instrumentales para geodesia espacial.