

## CONTENIDO

-  PAZ el primer sistema satelital español del Plan Nacional de Observación de la Tierra – PNOT **1**
-  GNSS Galileo implantará el Centro de Vigilancia de Seguridad en el Campus de la Marañosa del INTA **2**
-  La Planetología y la Astrobiología fortalecen su impulso con la III edición del próximo curso 2018 **3**
-  Investigación geoespacial de los efectos del cambio climático en regiones semiáridas de Latinoamérica y España **4**
-  Entrega de Premios Barbara Petchenik 2017 **5**
-  Proyecto iKaaS. En busca de la mejora en la calidad de vida de los ciudadanos **6**
-  Ecúmene: la evolución de la imagen del Mundo. Exposición permanente en el Instituto Geográfico Nacional **7**
-  Cartografía y Filatelia (XVII) **8**
-  Cartografía Impresa (IGN-CNIG) **11**
-  Eventos de interés cartográfico **12**
-  Nota de la redacción Junta Directiva de la SECFT **13**

## PAZ el primer sistema satelital español del Plan Nacional de Observación de la Tierra - PNOT

El lanzamiento del primer sistema satelital español de observación de la Tierra-PAZ, el 21 de febrero de 2018, presenta a España como el tercer país europeo con capacidad de observación propia, después de Alemania e Italia. El satélite PAZ -junto al satélite óptico de uso civil Ingenio, aún por lanzar- está incluido en el Programa Nacional de Observación de la Tierra (PNOT) del Gobierno español. PNOT con las dos tecnologías de observación espacial, radar (SAR) y óptica, permitirá ofrecer imágenes nocturnas y diurnas en cualquier condición meteorológica. El satélite PAZ con tecnología radar tiene entre posibles usos, por ejemplo, la vigilancia de la superficie terrestre, la cartografía de alta resolución, el control fronterizo, el soporte táctico en misiones en el extranjero, la gestión de crisis y riesgos, la evaluación de catástrofes naturales, el control medioambiental y la vigilancia del entorno marítimo.

Con este programa, España se convierte en el primer país europeo en disponer de un sistema dual de observación y de doble uso. Hisdesat ([https://www.hisdesat.es/satelites\\_observ-paz/](https://www.hisdesat.es/satelites_observ-paz/)) es la responsable de la puesta en órbita y explotación comercial de ambos satélites del sistema de observación, en colaboración con el INTA (<http://www.inta.es/opencms/export/sites/default/INTA/es/>), que proporcionará el segmento terreno.

([https://www.hisdesat.es/satelites\\_observ-paz/](https://www.hisdesat.es/satelites_observ-paz/)).

Ambos satélites, PAZ e Ingenio, permiten la observación del territorio para múltiples aplicaciones: control fronterizo, inteligencia, control medioambiental, protección de los recursos naturales, operaciones militares, verificación de tratados internacionales, vigilancia de la superficie terrestre, urbanismo, planificación de infraestructuras, evaluación de catástrofes naturales y cartografía de alta resolución, entre otras muchas aplicaciones.

Desde sus inicios, la fabricación del satélite PAZ ha generado en la industria espacial española importantes retornos de las inversiones realizadas a las empresas involucradas, permitiéndoles desarrollar nuevas capacidades que mejorarán su competitividad en el mercado global del espacio. Este nuevo satélite también permitirá mejorar sustancialmente el posicionamiento de nuestro país dentro del programa europeo para la vigilancia

## Para contactar

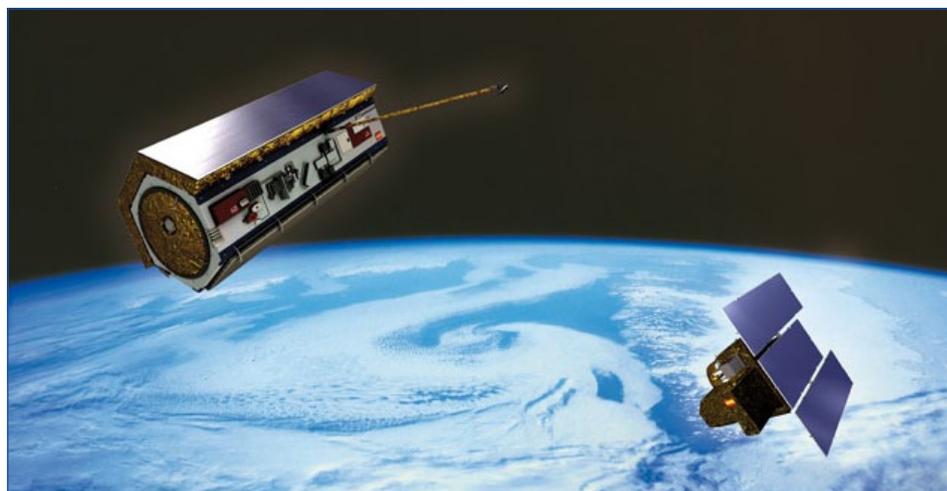
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
CARTOGRAFÍA, FOTOGRAMETRÍA  
Y TELEDETECCIÓN (SECFT)

C/ General Ibáñez Ibero, 3  
28003 Madrid  
TLF: 658022828  
e-mail: secretaria@secft.es

**NUEVOS SOCIOS:** Si quieres ser miembro de la SECFT, puedes descargar la solicitud en [www.secft.es](http://www.secft.es), cumplimentarla y enviarla a: [secretaria@secft.es](mailto:secretaria@secft.es)

**Boletines anteriores:**

[www.secft.es/secft,4,6,publicaciones.html](http://www.secft.es/secft,4,6,publicaciones.html)



Constelación de Satélites Radar TerraSAR-X/PAZ

mundial del medio ambiente y la seguridad Copernicus (GMES- *Global Monitoring Environmental and Security*), principal iniciativa en el ámbito de la observación de la Tierra liderada por la Unión Europea (UE) y la Agencia Europea del Espacio (ESA).

PAZ está destinado, no sólo a cubrir las necesidades de seguridad y defensa, sino también otras de carácter civil, pudiendo tomar más de 100 imágenes diarias de hasta un metro de resolución, tanto diurnas como nocturnas, y con independencia de las condiciones meteorológicas. Diseñado para una misión de cinco años y medio, cubrirá un área de más de 300.000 kilómetros cuadrados al día. Estará preparado para dar quince vueltas diarias a la Tierra, a una altura de 514 kilómetros y con una velocidad de siete kilómetros por segundo. Dada su órbita cuasi-polar ligeramente inclinada, PAZ

cubrirá todo el globo con un tiempo medio de revista de 24 horas. Su peso total estimado es de 1400 kg., mide 5 m. de altura y tiene 2,4 m. de diámetro.

El radar se ha desarrollado de manera muy flexible, con capacidad para operar en gran número de configuraciones que permitirán escoger las prestaciones de la imagen. Dispone de una memoria para imágenes de 256 GB y una capacidad de transmisión de las mismas a tierra de 300 Mb/s en banda X.

El INTA es el propietario y responsable de la gestión del segmento terreno de PAZ (<http://www.inta.es/>)

JUAN GREGORIO REJAS AYUGA

## GNSS Galileo implantará el Centro de Vigilancia de Seguridad en el Campus de la Marañosa del INTA

El Centro de Vigilancia de Seguridad del programa Galileo, sistema europeo de navegación por satélite, se instalará en España, según ha acordado esta mañana el comité del programa encargado de tomar la decisión, y ante la futura salida de la Unión Europea del Reino Unido, sede original del centro. Dicho centro, cuyas siglas en inglés son GSMC (*Galileo Security Monitor Centre*), se ubicará en el campus de La Marañosa (San Martín de la Vega, Madrid) que actualmente constituye la Subdirección de Sistemas Terrestres del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA). Estará operativo en marzo del año próximo.

El GSMC es un centro de la Unión Europea que contribuye a la supervisión de la seguridad de todos los servicios del sistema. Es un centro de apoyo o respaldo (back up) al principal, situado en Francia, pero esencial para el funcionamiento del sistema Galileo.

En la propuesta que un comité español formado al efecto, con miembros de varios ministerios, dirigió a la UE, se subrayaron las condiciones de seguridad del campus de La Marañosa, una zona que reduce al mínimo los niveles de interferencia de telecomunicaciones y campos electromagnéticos. Además de esas características se valoraron las posibles sinergias con el Centro de Servicios de Galileo (GSC), que es el único interfaz con el usuario del sistema y está también instalado en el INTA, en el campus principal de Torrejón de Ardoz. Es raro que dos centros del Galileo coincidan en el mismo país, y el hecho de que lo hagan en España, además de suponer un polo de actividad muy atractivo, convierte a nuestro país en una potencia en este ámbito.

NOTA DE PRENSA OFICIAL DEL MINISTERIO DE FOMENTO,  
CORTESÍA DE JUAN GREGORIO REJAS AYUGA



Campus La Marañosa (San Martín de la Vega, Madrid)

## La Planetología y la Astrobiología fortalecen su impulso con la III edición del próximo curso 2018

La Planetología y la Astrobiología cobran impulso en España mediante el desarrollo programado para otoño de 2018 de la III Edición del Curso on line que organiza el Ilustre Colegio Oficial de Geólogos (ICOG <http://egpformacion.icog.es/>) y dirige el insigne científico español Dr. Jesús Martínez-Frías, Investigador Científico del IGEO (CSIC-UCM) y Profesor "Ad Honorem" de la UPM, diseñado y enfocado a un perfil interdisciplinar de Geólogos, Biólogos, Físicos, Geógrafos, Ingenieros, Químicos, licenciados y graduados en Ciencias, docentes y otros profesionales relacionados, así como estudiantes universitarios de estas disciplinas.

La dilatada y reconocida trayectoria del Dr. Jesús Martínez-Frías como experto en Meteoritos, Geología Planetaria y Astrobiología, ex-Director del Laboratorio de Geología Planetaria y Dpto. de Planetología y Habitabilidad del CAB, miembro de los equipos de ciencia de las misiones NASA-MSL, ESA-ExoMars y NASA-Mars2020, del Consejo Ejecutivo de la *European Astrobiology Network Association* (EANA), de la Comisión de Astrobiología de la Unión Astronómica Internacional (IAU), oficial de Ciencia (*Origins and Astrobiology*) de la EGU y Director de REDESPA, avala la excelencia y el rigor científico de esta extraordinaria opción formativa. El profesorado lo compone un equipo interdisciplinar formado por el propio Dr. Jesús Martínez-Frías (IGEO, CSIC-UCM), la

Dra. Rosa de la Torre Noetzel (INTA), el Dr. Miguel Ángel Sabadell (Centro de Astrobiología, CSIC-INTA), el Dr. Eduardo González Pastor (Centro de Astrobiología (CSIC-INTA), el Dr. Juan Gregorio Rejas Ayuga (INTA, UPM), la Dra. Eva Mateo Martí (Centro de Astrobiología, CSIC-INTA), el Dr. Alfonso F. Dávila (SETI Institute, NASA Ames Research Center) y D. Enrique Pampliega Higuera (ICOG).

En las anteriores ediciones del curso se plantearon y cumplieron los objetivos de proporcionar una formación multidisciplinar basada en los últimos descubrimientos relacionados con las geociencias planetarias y la búsqueda de vida en el Universo, así como los de cubrir el vacío docente sobre estas temáticas, a este nivel, apoyando y complementando los conocimientos ya adquiridos en las Facultades y Escuelas de Ingeniería; servir de hilo conductor entre el alumno y su posterior actividad socio-laboral en relación con estos temas; reconocer y acreditar el valor profesional del científico en una temática de vanguardia que conjuga ciencia, tecnología y comunicación; y aportar a la comunidad de habla hispana un foro de aprendizaje versátil, abierto, útil y en permanente actualización considerando las múltiples sinergias implicadas, también las de tipo ético.

JUAN GREGORIO REJAS AYUGA

< CURSO ONLINE >  
**PLANETOLOGÍA**  
**ASTROBIOLOGÍA**  
 Dirección: Dr. Jesús Martínez-Frías  
 Instituto de Geociencias, IGEO (CSIC-UCM)  
 ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS  
 RED ESPAÑOLA DE PLANETOLOGÍA Y ASTROBIOLOGÍA  
 Del 2 de noviembre al 1 de diciembre de 2016  
 Escuela Geología Profesional

*“El presente curso sobre Planetología y Astrobiología constituye el segundo de una serie de cursos impulsados por el ICOG, que nos brinda la posibilidad de conocer las extraordinarias aportaciones que aporta la Geología Planetaria. Un curso que sabe aunar aspectos pioneros interdisciplinares, didácticos y divulgativos sin perder el rigor científico. El panel de ponentes del curso confirma que de cuando en cuando se verifican revelaciones en la investigación de toda disciplina científica que, además de potenciarla, suponen un extraordinario progreso en el conocimiento. Me gustaría resaltar que el contenido del curso aporta una alfabetización científica muy interesante para todos los profesionales de la docencia y proporciona las bases para profundizar en el apasionante mundo de la astrobiología. Hace aproximadamente cinco años que disfruté del privilegio de asistir a una conferencia sobre Planetología y Astrobiología impartida por el Dr. Jesús Martínez-Frías y estoy segura que todos los participantes van a disfrutar del contenido y la calidad de este Curso de ámbito internacional.”*

PROF. AMELIA CALONGE GARCÍA,  
 Decana de la Facultad de Educación,  
 Universidad de Alcalá.

# Investigación geoespacial de los efectos del cambio climático en regiones semiáridas de Latinoamérica y España

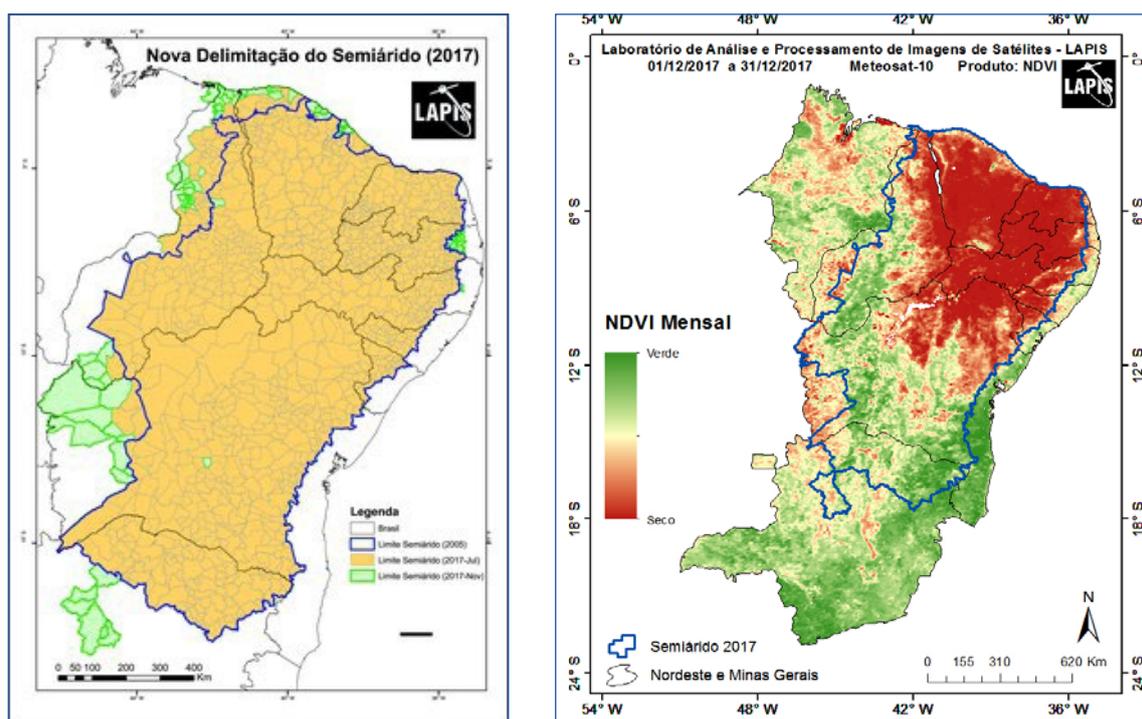
Un equipo internacional e interdisciplinario liderado por el Dr. Humberto Barbosa de la Universidad Federal de Alagoas y LAPIS (Brasil), el Dr. Otto Corrêa Rotunno Filho, el Dr. Hugo Abi Karam y la investigadora Isela Vásquez de la Universidad Federal de Río de Janeiro (Brasil), el Dr. Augusto Jose Pereira Filho de la Universidad de Sao Paulo (Brasil), el Dr. Daniel Medeiros Moreira del CPRM-Servicio Geológico de Brasil (Brasil), el Dr. Juan Gregorio Rejas Ayuga del Dpto. de Ingeniería y Morfología del Terreno de la Universidad Politécnica de Madrid (España), el Dr. German Rodríguez de la Universidad San Carlos (Guatemala), la Decana Vilma Lorena Ochoa y la investigadora Claudia Mondragón de la Facultad de Ciencias Espaciales de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (Honduras), la Dra. Sílvia Ramos de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, (México) y el Dr. Javier Bonatti de la Universidad de Costa Rica (Costa Rica), viene desarrollando una investigación transversal sobre los efectos del científicamente constatado cambio climático en regiones semiáridas de especial vulnerabilidad a procesos de desertificación de Brasil, Centroamérica y España. El equipo utiliza para ello última tecnología procedente de las agencias espaciales internacionales, como son SENTINEL del programa Copernicus (GMES-Global Monitoring Environmental and Security) de la Agencia Europea del Espacio (ESA), espectrómetros de imagen de alta resolución como HyMAP (Australia) y MASTER (EE.UU.), entre otros, o desarrollos tecnológicos propios basados en sistemas GNSS, altimetría espacial y gravimetría, drones y estaciones climatológicas y de análisis de suelos interconectadas.

Las consecuencias se manifiestan especialmente en regiones semiáridas de Latinoamérica, afectadas periódicamente por catás-

trofes de distinto tipo como huracanes, inundaciones/sequías. En este contexto, el objetivo planteado es la cuantificación y comprensión de los factores que actúan sobre el riesgo de desastres y sobre los procesos de desertización asociados al cambio climático, para generar mecanismos efectivos de predicción y reducción. Las principales líneas de trabajo que integran la investigación desarrollada por el equipo internacional son: (i) análisis, desarrollo y fortalecimiento de los sistemas de captación, monitoreo, interpretación y comunicación de información sobre suelos, hidrometeorológica y climática; (ii) análisis de proyecciones climáticas para la evaluación del impacto y la adaptación a la sequía y las inundaciones; (iii) recogida y análisis de información sobre amenazas y vulnerabilidades y (iv) diseño e implementación de sistemas integrales de alerta temprana basados en nuevas tecnologías espaciales satelitales y en sistemas de medida y redes in situ.

La relevancia en este sentido de las evidencias científicas generadas sobre esta problemática se incrementa por el alineamiento con las distintas políticas europeas y latinoamericanas al respecto, que priorizan la comprensión del riesgo de desastres a través de la implementación de métodos científico-tecnológicos, cuantificando y modelizando los fenómenos; el fortalecimiento en la gestión de dicho riesgo a través de redes que integren al sector político-social con el científico-tecnológico; y la potenciación en la reducción del riesgo para la resiliencia a los efectos del cambio climático.

JUAN GREGORIO REJAS AYUGA



Mapa de la nueva delimitación del Semiárido brasileño (izquierda) e Índice de Vegetación Normalizado NDVI generado a partir de datos de satélite en diciembre de 2017 (Fuente: <http://www.lapismet.com/>)

## Entrega de premios "Barbara Petchenik 2017"

El pasado 20 de octubre D. Javier Gonzalez Matesanz, Presidente de la SECFT, junto con la representante Nacional del Concurso Barbara Petchenik 2017, hizo entrega del primer premio internacional "Barbara Petchenik Children Map Competition 2017 en la categoría de 9 a 12 años", a las niñas Alba Serrano y Noemí Sánchez de 12 años de edad y alumnas del Colegio Arturo Soria de Madrid, por su dibujo "Oronce Fine through our eyes", y los premios de la Fase Nacional a los niños seleccionados que representaron a España en el concurso internacional, el acto de entrega de los premios se llevó a cabo en el Salón de Actos del Instituto Geográfico Nacional, patrocinador del concurso. El Barbara Petchenik Children Map Competition es un concurso internacional de mapas dibujados por niños y niñas de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA [www.icaci.org](http://www.icaci.org)), promovido por la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección (SECFT [www.secft.es](http://www.secft.es)) con el apoyo del Instituto Geográfico Nacional y el Centro Nacional de Información Geográfica (IGN-CNIG [www.ign.es](http://www.ign.es))

La ceremonia de entrega de premios contó con la visita de 60 alumnos de 1º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), del colegio Arturo Soria de Madrid y compañeros de las niñas premiadas. Tras el acto de entrega del premio, los niños y niñas pudieron conocer un poco más las actividades que se realizan en el IGN-CNIG. La experiencia fue muy gratificante para los alumnos y profesores que los acompañaban, así como para los profesionales del IGN- CNIG que participaron mostrando la imagen de la cartografía a posibles futuros cartógrafos. Estas actividades se promueven gracias a la ayuda del IGN-CNIG y en particular a los departamentos de Difusión, Casa del Mapa, Cartoteca, y Atlas Nacional sin cuya colaboración no habrían sido posibles.

Es importante destacar que en el concurso internacional Barbara Petchenik 2017 han participado un total de 193 dibujos de 34 países, en cuatro categorías, con motivo de la XXVIII Conferencia Internacional de Cartografía, celebrada en Washington, D.C., USA del 2 al 7 de Julio de 2017.

Más información sobre el concurso internacional y los ganadores en la web de la Comisión de Cartografía y Niños de la ICA: <http://lazarus.elte.hu/ccn/bpc.htm>



Entrega del premio Internacional a las niñas Alba Serrano y Noemí Sánchez Avramova por Javier Gonzalez Matesanz, Presidente de la SECFT, y Pilar Sánchez-Ortiz, Vicepresidenta de la ICA.

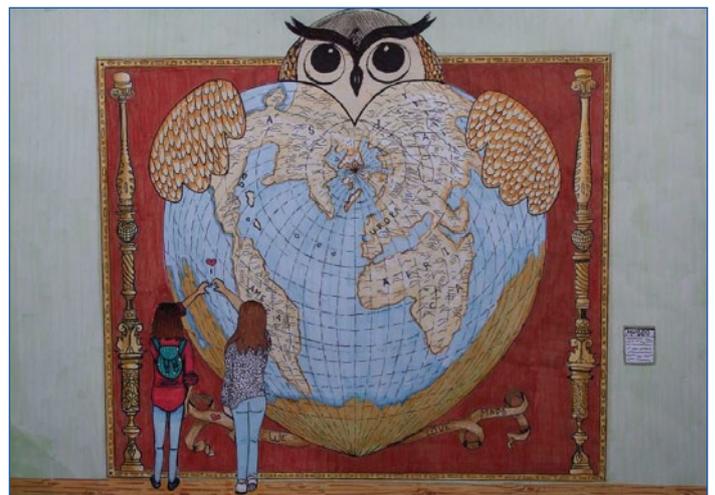


Imagen del dibujo premiado "Oronce Fine through our eyes", realizado por las niñas Alba Serrano y Noemí Sánchez Avramova

La XIII Conferencia sobre Enfoques Digitales del Patrimonio Cartográfico de la Comisión Cartographic Heritage into de Digital, <http://cartography.web.auth.gr/ICA-Heritage/> de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA [www.icaci.org](http://www.icaci.org)) se celebrará en Madrid en la sede central del Instituto Geográfico Nacional (IGN) del 18 al 20 de abril de 2018, promovida por la SECFT ([www.secft.es](http://www.secft.es)) y patrocinada por el IGN-CNIG ([www.ign.es](http://www.ign.es))

## iKaaS – En busca de la mejora en la calidad de vida de los ciudadanos

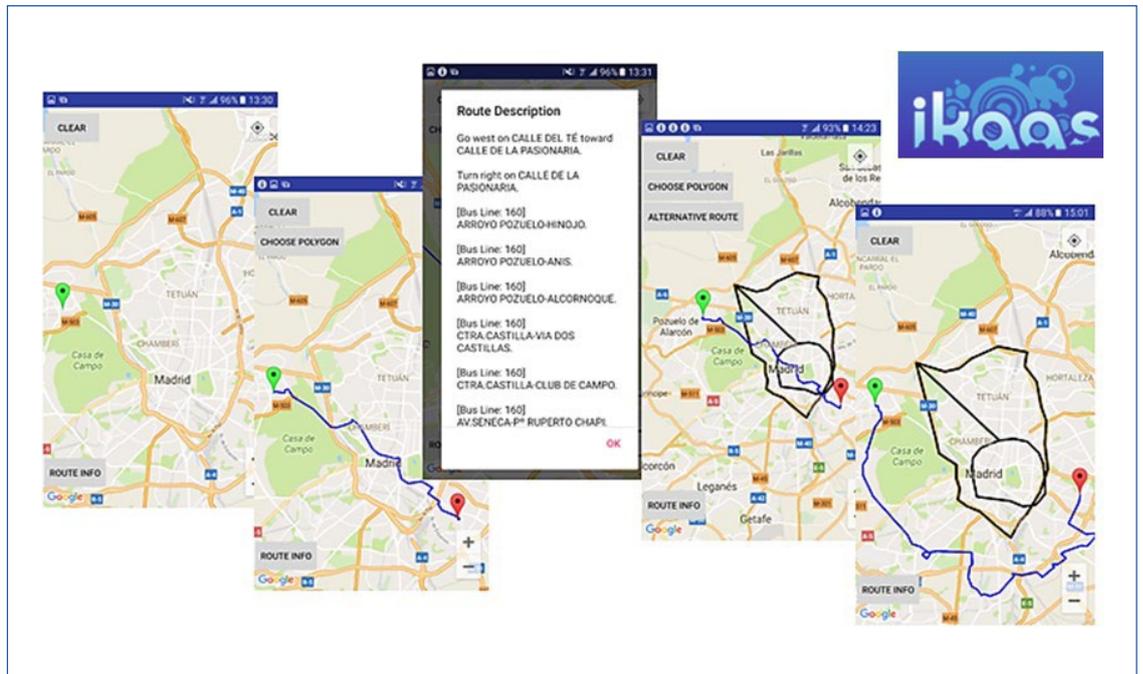
El pasado noviembre se celebró en Tokio (Japón) la revisión final del proyecto iKaaS ([www.ikaas.com](http://www.ikaas.com)). Este proyecto pertenece a la convocatoria H2020-EUJ-2014 que pretende incentivar la cooperación entre empresas europeas y japonesas. El objetivo de este proyecto, donde participaron 15 socios, era el desarrollo de tecnologías innovadoras en Cloud que permitieran satisfacer los nuevos retos que surgen de la existencia de grandes volúmenes de datos proporcionados por las nuevas infraestructuras del Internet de las cosas haciendo frente a los requisitos de las aplicaciones empresariales, industriales o sociales. Los resultados del proyecto se han probado a través de varios escenarios y tres casos de uso, uno de ellos en Madrid.

El caso de uso de Madrid, en el que han participado Ayuntamiento de Madrid, Comunidad de Madrid, EMT y la empresa Atos España, consiste en un servicio de salud ambiental para la ciudad de Madrid que pretende mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Para ello se ofrecerá al ciudadano información acerca de los niveles de contaminación y polen y su distribución en la ciudad de Madrid. Toda esta información estará disponible en una aplicación para móvil que permitirá crear rutas habituales en la ciudad y sobre las que el usuario será informado cuando estén afectadas por problemas de contaminación pudiendo en ese caso el usuario solicitar que se le ofrezca rutas alternativas con menor riesgo para su salud.

El servicio proporcionará además advertencias a los usuarios de iKaaS y también a los ciudadanos a través de la aplicación móvil, un sitio web y paneles EMT cuando se excedan los umbrales ambientales establecidos por las autoridades sanitarias. Este servicio se combinará junto con un Servicio de Recomendación destinado a proporcionar información para reducir la exposición a los factores ambientales en estudio y proporcionar información de salud valiosa y personalizada a los ciudadanos que se suscriban.

Para hacer esta aplicación, se ha utilizado una integración de la información ambiental existente (contaminantes, polen) en Madrid con nuevos sensores móviles, incorporados en los autobuses de la EMT que permiten ofrecer lecturas de los mismos parámetros medioambientales pero con la característica diferenciadora de movilidad que complementa la información de las estaciones fijas a la hora de predecir situaciones futuras y permite generar mapas

de la situación en tiempo real. A través de técnicas geoestadísticas se modelan los datos registrados por las distintas estaciones (fijas y móviles), junto con las predicciones numéricas de contaminación de AEMET (Agencia Estatal de Meteorología) y las proporcionadas por el modelo MACC del ECMWF (European Centre for Medium-range Weather Forecasting) permitiendo la producción de pronósticos de contaminación para toda la ciudad. Estos pronósticos podrán utilizarse para definir la ruta más saludable en términos de la calidad del aire entre dos puntos.



Cálculo de rutas alternativas saludables con la aplicación móvil iKaaS

Los datos de las diferentes fuentes disponibles serán recuperados, limpiados y estandarizados. En la tarea de recuperación y limpiado de los datos provenientes de los sensores cobra especial importancia el Complex Event Processing (CEP) desarrollado por Atos que permite el procesamiento y análisis en tiempo real de los datos o eventos recopilados por los sensores y discriminarlos según unos patrones o eventos complejos que se construyen manualmente por expertos de contexto.

Para realizar la predicción en lugares donde no hay estaciones y por tanto no hay observaciones reales, se está utilizando un enfoque espacio-temporal. La interpolación se llevará a cabo a través de una combinación de regresión, modelos automáticos y kriging. Aunque de momento es un prototipo se espera que esta aplicación pueda estar en breve a disposición de los ciudadanos de Madrid e incluso que el modelo pueda ser exportado a otras ciudades ya que en las diferentes pruebas de usuario realizadas hasta la fecha ha tenido una gran aceptación.

## Ecúmene: la evolución de la imagen del Mundo

Desde abril de 2017, la sala de exposiciones del Instituto Geográfico Nacional (IGN) en Madrid acoge la exposición titulada *Ecúmene: la evolución de la imagen del Mundo*. Con ella se pretende mostrar una sucesión cronológica de documentos cartográficos que ilustran los cambios que, a lo largo de más de 2.500 años, ha tenido la imagen de la Ecúmene, el mundo habitado y conocido por los antiguos.

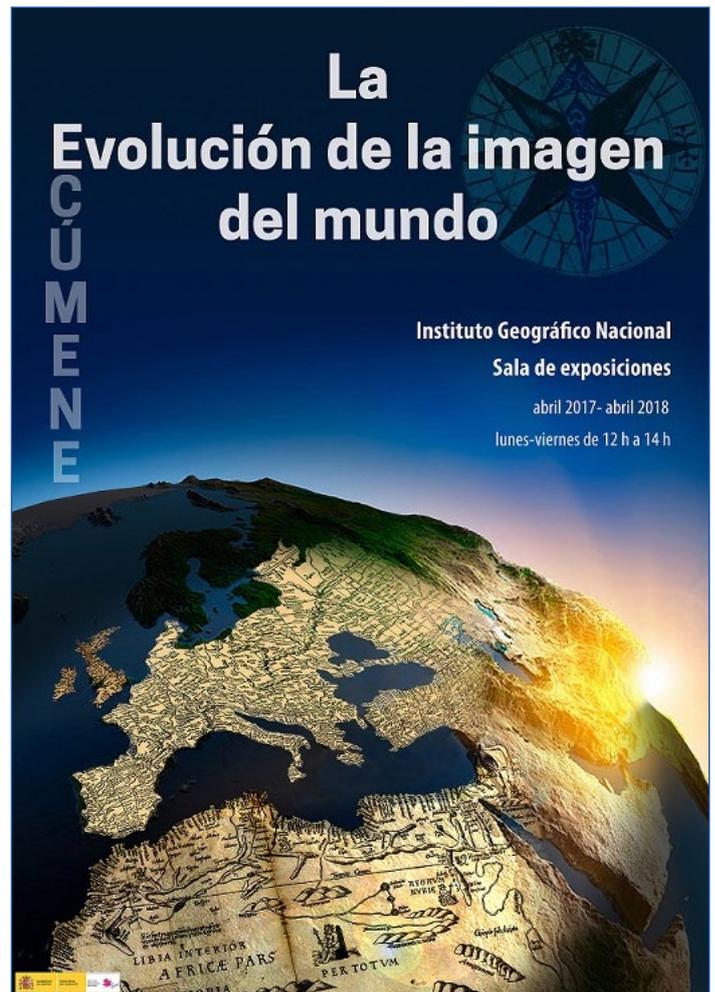
El material que se exhibe está formado por fondos originales del IGN y reproducciones de algunos mapas y globos terráqueos que han supuesto un hito en la historia de la cartografía.

Partiendo de las primeras referencias geográficas de la Antigua Grecia que consideraban un mundo plano, se pasa por la idea de Tierra esférica con pensadores destacados como Aristóteles y Eratóstenes, siguiendo por los mapas de "T en O" y las cartas náuticas de la Edad Media, el redescubrimiento de la "Geographia de Ptolomeo en el Renacimiento, hasta llegar a las grandes exploraciones oceánicas que terminaron de delinear el mundo tal y como lo conocemos hoy en día.

La exposición permanecerá abierta hasta mediados de abril de 2018, en horario de lunes a viernes de 12.00h a 14.00h. Se realizan visitas guiadas solicitándolas con antelación a: [documentacionign@fomento.es](mailto:documentacionign@fomento.es)

Toda la información sobre la exposición y sus contenidos está disponible en <http://www.ign.es/web/ign/portal/ic-salas-expo-madrid>

ANA ISABEL MARTÍN MARTÍNEZ



Sala de exposiciones del Instituto Geográfico Nacional (IGN) en Madrid

## Cartografía y Filatelia (XVII)

Durante siglos los hombres de ciencia han estado investigando sobre la forma y dimensiones de nuestro planeta La Tierra. Ya en el siglo IV a.C. se había empezado a asumir, por los filósofos y astrónomos griegos, la esfericidad de la Tierra.

Pero hasta aproximadamente finales del siglo XV esta idea no se materializa, hasta que Martin Behaim, realiza en 1492 el primer globo terráqueo conocido, que se conserva en el Museo Germánico de Nuremberg.

Junto a su conocido *Tratado de la Luz*, el holandés Cristian Huygens (1629-1695) publicaría en 1690 su *Discurso sobre la causa del peso*, donde determina que la Tierra tiene la forma de un elipsoide de revolución achatado, cuyo achatamiento fija en 1/578

Unos años más tarde, el inglés Isaac Newton (1642-1727), en 1713 fijará el achatamiento de la Tierra en 1/230, frente al 1/297 que aceptamos en la actualidad.

La Academia de Ciencias de Francia decidió, en 1735, proceder a medir dos arcos de meridiano, Uno tan próximo al Ecuador como fuese posible (cerca de Quito) y otro en latitudes tan altas como fuera posible (en la Laponia finlandesa).

La campaña de Perú, entre 1735 y 1744, que logró medir un arco de meridiano de 3°, estuvo liderada por los franceses Bouger y La Condamine y en ella colaboró la Marina española, con Jorge Juan y Antonio de Ulloa.

La campaña de la Laponia finlandesa, entre 1736 y 1737, que logró medir un arco de meridiano de 1°, estuvo liderada por los también franceses Maupertuis y Clairaut.

Sus trabajos permitieron confirmar el achatamiento de la Tierra y determinar mejor sus dimensiones. Quizás las consecuencias más inmediatas de estos trabajos fuese la creación de una metodología de trabajo a partir del sistema de triangulaciones ideado por el matemático y astrónomo holandés Willebrord Snellius (1580-1626), que permitiría abordar una representación del territorio con rigor científico y geométrico.

El "sistema" consiste en realizar la medición de una o varias bases sobre el terreno, construyendo una red de triángulos que permite "avanzar" en el desarrollo de las medidas, cubriendo paulatinamente territorios más amplios.

Años más tarde, entre 1816 y 1855 (casi 40 años de trabajo), por iniciativa del astrónomo Friedrich Georg Wilhelm von Struve, se midió en el este de Europa, un amplio arco de meridiano, que se extendía desde el océano Ártico hasta el mar Negro.

Friedrich Georg Wilhelm von Struve (15 de abril de 1793 – 23 de noviembre de 1864) había nacido en Altona, Ducado de Holstein (que entonces formaba parte de los reinos de Dinamarca – Noruega). Al producirse la ocupación francesa, para evitar el servicio militar, la familia von Struve, provista de pasaportes daneses se trasladó a Dorpat en la Rusia Imperial.

En 1808, con quince años, entró en la Universidad de Dorpat para estudiar filología, pero pronto descubrió que su vocación era la astronomía y las ciencias de la Tierra. En 1813 comenzó como profesor de la Universidad y a colaborar con el Observatorio, del que

se convirtió en Director en 1820. En 1839 fundó el Observatorio de Pulkovo, a 20 km al sur de San Petersburgo, del que fue su primer director, a quien sucedería, tras resquebrajarse su salud, su hijo Otto Wilhelm von Struve en 1861. Había adoptado la nacionalidad rusa en 1843.

El arco de meridiano se proyecta sobre 34 vértices geodésicos de primer orden, situados en lo que hoy es Noruega (4), Suecia (4), Finlandia (6), Rusia (2), Estonia (3), Letonia (2), Lituania (3), Bielorrusia (5), Ucrania (4) y Moldavia (1). A partir de medir una "base principal" se fueron extendiendo las triangulaciones, constituyendo una red de 265 vértices geodésicos. Esta triangulación contribuyó a definir y medir la forma de la Tierra y desempeñó un papel importante en el adelanto de las ciencias geográficas y cartográficas, propiciando la realización de mapas topográficos más precisos.

Pero además F.G.W. von Struve, definió en 1860 un modelo de elipsoide de referencia, Elipsoide de Struve, cuyos parámetros eran:

- radio mayor de la Tierra: 6.378.298,3 metros
- achatamiento: 1/299,73

y que sirvió de base a la cartografía oficial española, Mapa Topográfico Nacional 1/50.000, a finales del siglo XIX.

En el año 2005, en el transcurso de la XXIX sesión de la UNESCO, el arco geodésico de Struve, de 2.820 km, fue declarado como un bien cultural Patrimonio de la Humanidad.

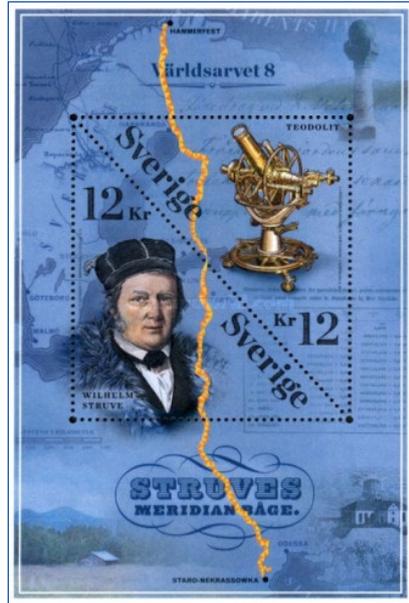
Siete países (Suecia, Finlandia, Estonia, Letonia, Lituania, Bielorrusia y Moldavia) han emitido sellos específicos, entre los años 2007 y 2016, para conmemorar este acontecimiento. Otros dos la U.R.S.S. (hoy Federación de Rusia) y Ucrania han emitido sellos de los Observatorios que podemos considerar relacionados. Y en el caso de Noruega ha sido la Oficina de las Naciones Unidas de Viena, quien ha dedicado un sello al respecto.

Vamos a referirnos a todas estas emisiones filatélicas brevemente:

En el caso de Noruega, no conocemos ningún sello específico emitido por este país. Pero este vacío se cubre con la emisión, el 5 de mayo de 2011, por la Oficina de las Naciones Unidas de Viena, de un sello donde se representa el monumento que se levanta en el extremo Norte del Arco, vértice Fuglenes.



Suecia, el 12 de mayo de 2011, emitió una hoja bloque, con dos sellos de formato triangular, donde se ha representado la traza del arco de meridiano, junto con la imagen del astrónomo von Struve y un teodolito de la época.



Finlandia emitió el 6 de mayo de 2011, una espectacular hoja bloque, con un mapa del país donde aparecen resaltados los 6 vértices geodésicos de primer orden y se relacionan con sus coordenadas. Se amplía la triangulación, y se completa el diseño con la regla para la medición de la base principal.



Estonia, emitió también el mismo día 6 de mayo de 2011, una hoja bloque, con dos sellos, dedicados a la figura de Friedrich Georg Wilhelm von Struve y al Observatorio de Tartu (uno de los 34 vértices geodésicos de primer orden). En los márgenes se presentan instrumentos de medición, utilizados a principios del siglo XIX.



Letonia, emitió un día antes, el 5 de mayo de 2011, otra hoja bloque con dos sellos, dedicados a representar la red de triangulaciones y al propio F.G.W. von Struve en pleno trabajo. Se completa el diseño con un teodolito sobre su base.



Lituania, el 24 de octubre de 2009, ya había emitido dos sellos, el primero con la efígie de F.G.W. von Struve y el arco de meridiano y el segundo con la triangulación en el territorio lituano y la imagen de un vértice geodésico materializado sobre el terreno.



La entonces U.R.S.S. (Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas) la actual Federación de Rusia, había emitido un sello el 20 de julio de 1989, para conmemorar el 150 aniversario del Observatorio de Pulkovo, inaugurado en 1839, y que dio apoyo astronómico a los trabajos.

El Observatorio de Pulkovo, también aparece inscrito "per se" en la lista de Patrimonios de la Humanidad, en la XIV sesión de la UNESCO, en 1990, formando parte del "Centro histórico de San Petersburgo y conjuntos monumentales anexos"



Bielorrusia, fue el primer país en hacerse eco de esta conmemoración, emitiendo el 20 de septiembre de 2007, una hoja bloque, mostrando el trazado de lo que denomina Arco Struve y en la que se incluye la imagen de von Struve y algunos instrumentos de medición de la época.



La República de Moldavia, ha sido la última en realizar una conmemoración de este Patrimonio de la Humanidad, emitiendo una hoja bloque, donde se incluye el trazado del arco, la imagen del astrónomo, la cadena de triangulaciones en el territorio del país, realzando la posición del vértice Rudi con una imagen del mismo. En los márgenes se completa con los símbolos de la UNESCO y la lista de los diez países implicados.

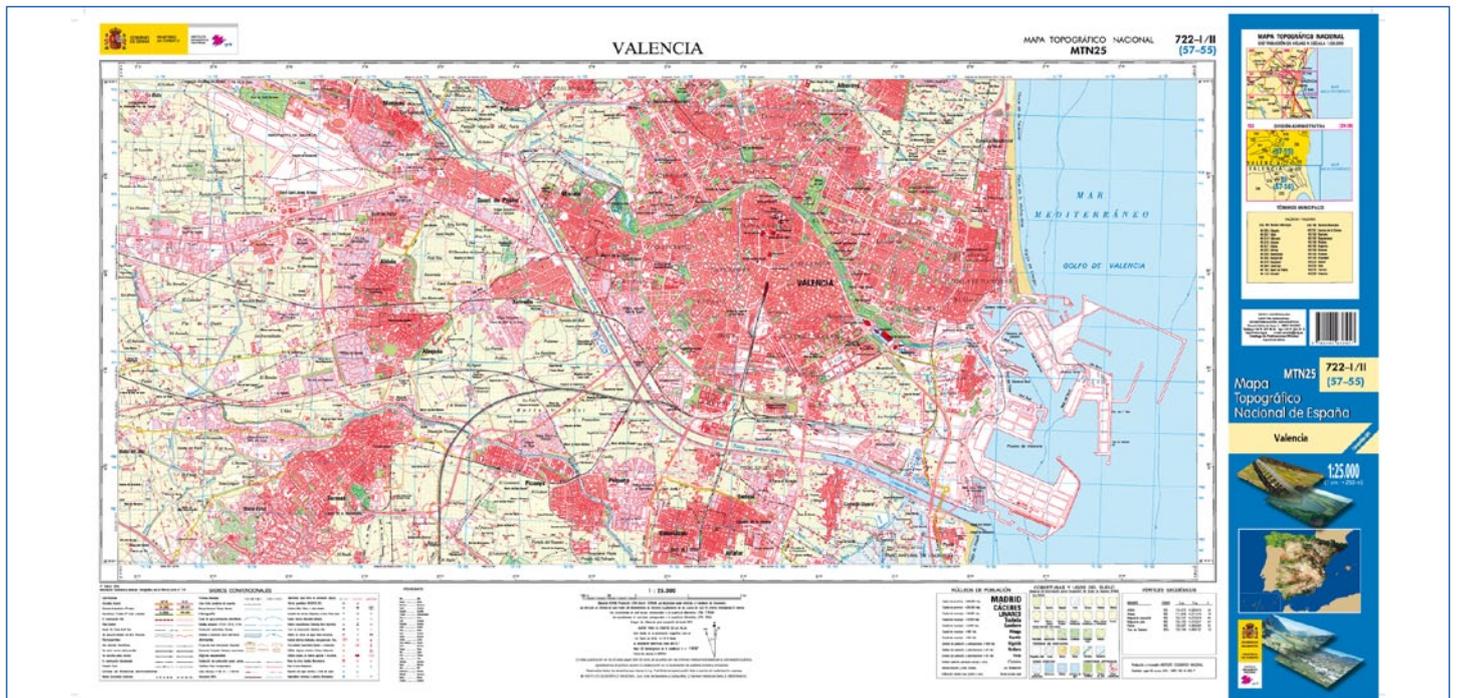


Ucrania, había emitido un sello el 13 de enero de 1995, para conmemorar el 150 aniversario del Observatorio de la Universidad de Kiev, inaugurado en 1839, y que dio apoyo astronómico a los trabajos.



Estas diez emisiones de otros tantos países ponen de manifiesto, que la filatelia actúa como un vehículo transmisor de acontecimientos de todo tipo, también geodésicos y cartográficos, y que muchas veces este puede ser el único medio para que la gente los conozca.

FERNANDO ARANAZ DEL RÍO.  
 Doctor Ingeniero Geógrafo  
 Presidente de Honor de la Federación Española de Sociedades Filatélicas



Mapa Topográfico Nacional de España 1:25.000. Valencia 722-I/II (57-55). Hoja especial.

# Cartografía impresa

Instituto Geográfico Nacional (IGN)-Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG)  
Catálogo de Productos: [www.ign.es](http://www.ign.es)

## Serie Mapas Provinciales

- Segovia, escala 1:200.000

## Serie Mapas Autonómicos

- Andalucía, escala 1:400.000
- Comunitat Valenciana, escala 1:300.000

## Serie Mapas Generales

- Península Ibérica, Baleares y Canarias, escala 1:1.250.000

## Serie Mapas en Relieve

- Península Ibérica, Baleares y Canarias, escala 1:1.250.000



Península Ibérica, Baleares y Canarias- mapa físico escala 1:1.250.000 (en papel y en relieve).

## Serie Espacios Naturales Protegidos

- Montaña Palentina y Sur de La Liébana, escala 1:50.000

## Serie Puzles educativos

- Puzle magnético Mapa político de Europa. (100 piezas)
- Puzle magnético Mapa político de España (100 piezas)

## Cartografía histórica

- Mapa del Reino de León y del Principado de Asturias con las Nuevas Divisiones
- Topographia de la Villa de Madrid descrita por Don Pedro Teixeira (Rep. Reducida)
- La Villa de Madrid, Corte de los Reyes Católicos 1623 (A.Mancelli)
- Mapa de España John Speed 1626

## Serie Libros y Folletos

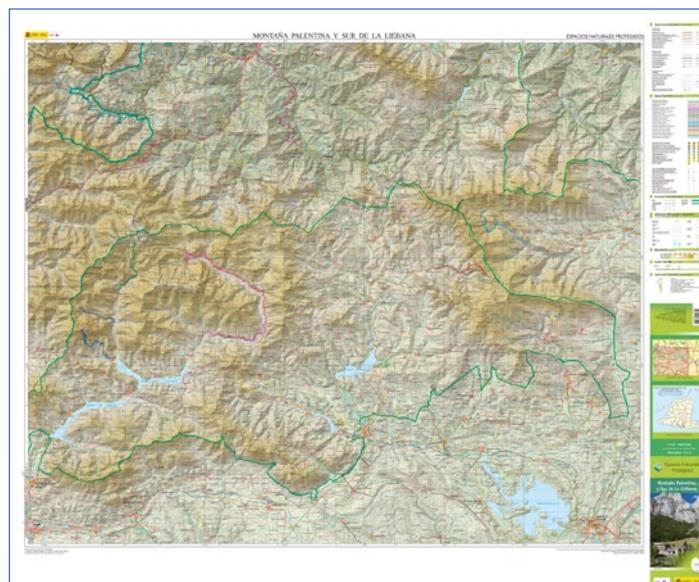
- Anuario del Observatorio Astronómico, ed. 2018
- Calendario IGN-CNIG 2018

## Ministerio de Fomento

- Mapa Oficial de Carreteras. Ministerio de Fomento. Edición nº 53 año 2018

## Láminas y murales del Atlas Nacional de España (ANE)

- Mapa Físico y Político del Mundo (lámina 1:82.350.000)
- Mapa Físico y Político de Europa (lámina 1:13.725.000)
- Mapa Físico y Político de España (lámina 1:3.000.000)
- Mapa Físico-Político de España 1:3.000.000 y de Europa Físico-Político 1:13.725.000 (lámina anverso y reverso)
- Mapa Mural Político y Físico del Mundo 1:30.000.000
- Mapa Mural Político y Físico de Europa 1:5.000.000
- Mapa Mural Político y Físico de España 1:1.125.000



Montaña Palentina y Sur de La Liébana escala 1:50.000

## Eventos de interés cartográfico

| QUÉ  | DÓNDE               | CUÁNDO                         | MÁS INFORMACIÓN   |
|--|---------------------|--------------------------------|---|
| Eye Tracking for Spatial Research (ET4S) workshop.   | Zúrich, Suiza       | 14 de enero de 2018            | <a href="http://spatialeyetracking.org/et4s-2018/">http://spatialeyetracking.org/et4s-2018/</a>       |
| 14th International Conference on Location-Based Services   | Zúrich, Suiza       | 15 al 17 de enero de 2018.     | <a href="http://lbs18.ethz.ch/">http://lbs18.ethz.ch/</a>   |
| Geospatial World Forum Hyderabad,  | India               | 16 al 19 de enero de 2018      | <a href="https://geospatialworldforum.org/">https://geospatialworldforum.org/</a>                     |
| Gi4DM 2018 Geoinformation for Disaster Management  | Estambul, Turquía   | 18 al 21 de marzo de 2018      | <a href="http://www.gi4dm2018.org/?p=home">http://www.gi4dm2018.org/?p=home</a>                       |
| Research@Locate – held as part of Locate 2018 jointly with GeoSmart Asia 2018  | Adelaide, Australia | 9 al 11 de abril de 2018       | <a href="http://www.asiera.org.au/rl18.html">http://www.asiera.org.au/rl18.html</a>                   |
| 13th Conference Digital Approaches to Cartographic Heritage  | Madrid, España      | 18 al 20 de abril de 2018      | <a href="http://cartography.web.auth.gr/ICAHeritage/">http://cartography.web.auth.gr/ICAHeritage/</a> |
| Atlases & Cognition & Usability Olomouc.   | República Checa     | 27 al 30 de abril de 2018      | <a href="http://spring2018.upol.cz/">http://spring2018.upol.cz/</a>                                   |
| 11th Mountain Cartography Workshop   | Hvar, Croacia       | 21 al 25, de mayo de 2018      | <a href="http://science.geof.unizg.hr/cmc2018/">http://science.geof.unizg.hr/cmc2018/</a>             |
| 7th International Conference on Cartography & GIS and Seminar with EU cooperation on Early Warning and Disaster Management | Sozopol, Bulgaria   | 18 al 23, de junio de 2018     | <a href="https://iccgis2018.cartographygis.com/">https://iccgis2018.cartographygis.com/</a>           |
| International Geographical Union Regional Conference Quebec,   | Canada              | 6 al 10 de agosto de 2018      | <a href="http://igu2018.ulaval.ca/">http://igu2018.ulaval.ca/</a>                                     |
| The 7th International Symposium on the History of Cartography: Mapping Empires - Cartographies Colonial of Land and Sea    | Oxford, Reino Unido | 13 al 15 de septiembre de 2018 | <a href="http://mappingempires.icaci.org/">http://mappingempires.icaci.org/</a>                       |
| 29th International Cartographic Conference and 17th General Assembly   | Tokyo, Japón        | 15 al 20 de julio de 2019      | <a href="http://icc2019.jpn.org/welcome_message.html">http://icc2019.jpn.org/welcome_message.html</a> |

### MÁS INFORMACIÓN:

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CARTOGRAFÍA, FOTOGRAMETRÍA Y TELEDETECCIÓN - SECFT • [www.secft.org](http://www.secft.org)

INTERNATIONAL SOCIETY FOR PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING - ISPRS • [www.isprs.org](http://www.isprs.org)

INTERNATIONAL CARTOGRAPHIC ASSOCIATION - ICA • [www.icaci.org](http://www.icaci.org)

UNIÓN GEOGRÁFICA INTERNACIONAL - IUGI • <http://igu-online.org/>



## Junta Directiva

PRESIDENTE

**Francisco Javier González Matesanz**

VICE-PRESIDENTA PARA CARTOGRAFÍA

**M.ª Dolores Abad Moros**

VICE-PRESIDENTE PARA

FOTOGRAMETRÍA Y TELEDETECCIÓN

**Carlos Pérez Gutiérrez**

SECRETARIA GENERAL

**M.ª Pilar Sánchez-Ortiz Rodríguez**

VICE-SECRETARIA PARA CARTOGRAFÍA

**Elena Zapatero Cabañas**

VICE-SECRETARIO PARA

FOTOGRAMETRÍA Y TELEDETECCIÓN

**Juan Gregorio Rojas Ayuga**

TESORERO

**Juan Manuel Rodríguez Borreguero**

VOCALES

**M.ª Mar Zamora Merchán**

**Miguel Ángel Bernabé Poveda**

**Elena Bordiú Barreda**

**Cristina Rodríguez Díaz**

**Alfredo del Campo García**

**M.ª Guadalupe Rodríguez Díaz**

## Nota de la redacción

El Boletín informativo se concibe como punto de encuentro para todos los miembros de la Sociedad, para nosotros es un placer haber contado y seguir contando con vuestras aportaciones, siempre tan interesantes, y que son las que hacen que el Boletín exista. Gracias y sigamos haciéndolo posible.

Los interesados en colaborar con el boletín podrán hacerlo a través del correo: [secretaria@secft.es](mailto:secretaria@secft.es)

## Congresos Internacionales de Cartografía



A Coruña (España), 2005



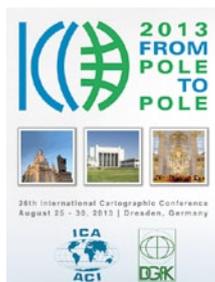
Moscú (Federación de Rusia), 2007



Santiago de Chile (Chile), 2009



París (Francia), 2011



Dresden (Alemania), 2013



Río de Janeiro (Brasil), 2015



Washington (USA), 2017



Tokio (Japón), 2019

Socios Corporativos:  **tracasa**

## Edita

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CARTOGRAFÍA,  
FOTOGRAMETRÍA Y TELEDETECCIÓN (SECFT)

ISSN: 2173-0490

CON EL PATROCINIO DE



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO

INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
NACIONAL



GEO  
DOS  
CARTOGRAFÍA

SECFT no asume como propias las opiniones que puedan aparecer reflejadas en esta publicación. Queda prohibida la reproducción total o parcial de este boletín sin la preceptiva autorización