

A través del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y Puertos del Estado se participa en el programa Copernicus de la UE provisionando datos y servicios

Copernicus, la mirada de Europa sobre la tierra para el desarrollo sostenible

Copernicus, el programa de observación de la Tierra de la Unión Europea, monitoriza nuestro territorio y su medio ambiente para proteger nuestro planeta, sus recursos naturales y a los seres humanos. Proporciona un enorme conjunto de datos abiertos, gratuitos, de alto valor, a partir de infraestructuras de observación por satélite y sistemas de medición terrestres, aéreos y marítimos, generando servicios de información para ciudadanos, Administraciones Públicas, responsables políticos, científicos, emprendedores y empresas. Información y conocimiento con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la sociedad europea y mundial.

■ *Texto: NURIA VALCÁRCEL SANZ - ANTONIO AROZARENA VILLAR, D.G. del Instituto Geográfico Nacional del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana*

La observación

de la Tierra desde el espacio, desarrollada desde hace ya cinco décadas, ha demostrado ser una herramienta clave para la monitorización de sus recursos naturales, así como la protección y seguridad de los seres humanos que viven en ella. Sobre la base de décadas de inversión en investigación y desarrollo científico y tecnológico, el programa Copernicus es la piedra angular de la Unión Europea para la observación de la Tierra y sus múltiples ecosistemas, proporcionando datos básicos para la toma de decisiones de gobierno electrónico (e-government), y garantizando la cohesión de los estados miembros de la Unión Europea en beneficio de todos los niveles de nuestra sociedad. Copernicus complementa la Directiva INSPIRE 2007/2/CE, generando servicios de información geoespacial para responder, a escala regional, nacional, europea y global, a cuestiones tales como:

- Gestionar mejor las actividades humanas sobre el medio, protegiéndolo para el beneficio de futuras generaciones.
- Garantizar la seguridad, salud, y calidad de vida de los millones de habitantes presentes y futuros.
- Responder de manera más rápida y efectiva a desastres y crisis humanitarias.
- Mejorar el conocimiento de las causas y consecuencias del cambio climático, y diseñar políticas públicas de adaptación y mitigación de sus efectos.

¿Qué es Copernicus?

Copernicus es uno de los dos grandes pilares en el ámbito civil de la estrategia espacial europea, junto con Galileo/EGNOS, que

tiene como objetivos maximizar el uso de los datos espaciales para el beneficio de la sociedad y fomentar una industria espacial europea competitiva e innovadora ante las rápidas tecnologías disruptivas, la aparición de nuevos actores empresariales y la creciente competencia mundial en el sector del espacio. La Comisión Europea coordina y gestiona el programa, en cuya ejecución colaboran los Estados Miembros, la Agencia Espacial Europea (ESA), la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT), el Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Medio Plazo, diversas agencias de la UE, como es el caso de la Agencia Europea de Medio Ambiente, o el Centro Común de Investigación y la empresa sin fines de lucro Mercator Ocean. Los servicios de información que proporciona Copernicus están basados en dos grandes infraestructuras de observación:

- **Componente espacial:**

Imágenes y datos de satélite, generados por la constelación dedicada de satélites Sentinel, gestionados por la Agencia Espacial Europea y EUMETSAT, además de por otras misiones contributivas de satélite nacionales e internacionales. Las imágenes que proporcionan los satélites de Copernicus se obtienen por técnicas no invasivas sobre nuestros ecosistemas, generando información de alta resolución espacial y temporal que es sostenible, objetiva y repetible en el tiempo, aprovechando distintas técnicas de extracción de información a partir de los datos de observación de contenidos en el espectro electromagnético.

- **Componente in situ,** que incluye datos no procedentes de



Copernicus proporciona información de vigilancia terrestre, monitorización, marina, vigilancia atmosférica, cambio climático, gestión de emergencia y seguridad

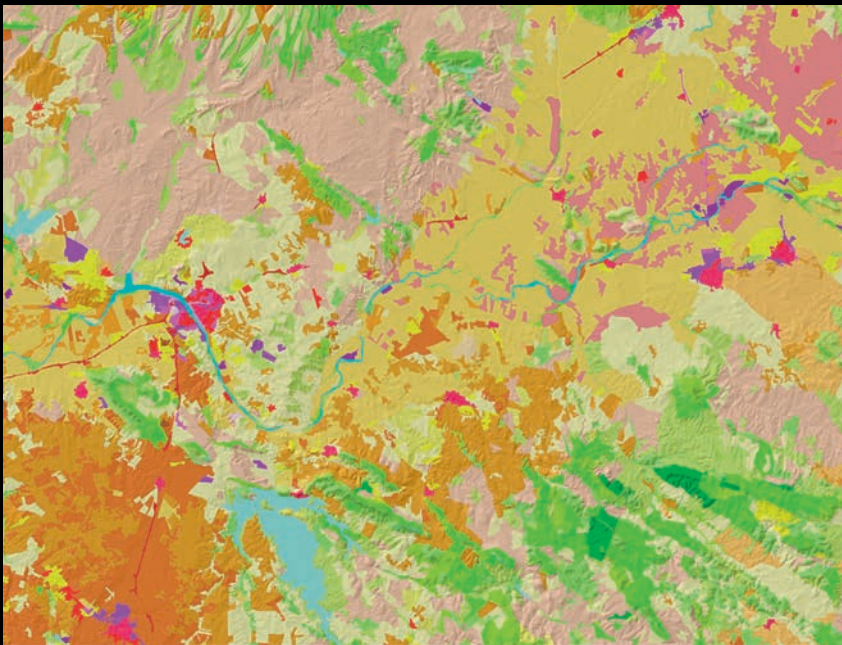
satélite, obtenidos a partir de sistemas de medición terrestres, aéreos y marítimos, además de información geoespacial de referencia. Estos datos son proporcionados por los estados miembros, además de por otras organizaciones europeas e internacionales. Algunos ejemplos de datos in situ son las medidas de calidad del aire en las ciudades, datos de caudal y calidad del agua

en ríos y embalses, información de oleaje y nivel del mar, datos de altimetría en modelos digitales de elevaciones, fotografías aéreas e información georreferenciada de redes de transporte, hidrografía, coberturas y usos del suelo, asentamientos de población, etc. A partir de estas dos grandes infraestructuras de observación, procesando y analizando los datos de satélite e in situ, además de integrando otras fuentes de información, Copernicus proporciona seis servicios de información: vigilancia terrestre, monitorización marina, vigilancia atmosférica, cambio climático, gestión de emergencias y seguridad. Estos seis servicios generan información geolocalizada de alto valor para la gestión y toma de decisiones en el gobierno digital; ofrecen un conocimiento constante del territorio, permiten el análisis multitemporal, detectar cambios y tendencias de evolu-

ción o deducir previsiones de comportamiento de ecosistemas terrestres, del océano o de la atmósfera, aplicado por ejemplo al desarrollo urbano, la planificación territorial, el clima, la agricultura, la protección civil o el fomento del transporte y la movilidad sostenible. Los servicios incorporan en su procesamiento series históricas de imágenes de satélite de varias décadas atrás, lo que genera conocimiento no solo sobre la situación presente de un determinado fenómeno, sino también sobre los cambios que se han producido desde que existen datos de satélite.

El Mitma en el programa Copernicus

El Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana tiene encomendada la representación nacional en varios comités y foros de Copernicus, además de contribuir activamente en la provisión de datos y servicios abiertos y gratuitos participando activamente en los Servicios Terrestre y Marino, a través de la D.G. del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y Puertos del Estado respectivamente. El IGN, a través del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT), ejerce la representación nacional en el Foro de Usuarios de Copernicus junto con el Ministerio para la Transición Ecológica, asistiendo a la Comisión Europea y a Copernicus en el seguimiento y evolución del programa de acuerdo a requerimientos de usuarios, y su coordinación de los usuarios nacionales del sector público. Asimismo, el IGN es responsable de la coordinación nacional de la componente *in situ* y del Servicio de Vigilancia Terrestre, proporcionando datos



Cubiertas terrestres y usos del suelo, CorineLandCover 2018 España.

precisos sobre el estado de las cubiertas terrestres y usos del suelo, y temáticas relacionadas, como son la agricultura, recursos naturales y forestales, zonas urbanas, etc., en colaboración con otros ministerios y con las comunidades autónomas. El IGN colabora también en diversas actividades de difusión y capacitación del programa Copernicus, tanto en nuestro país como en Latinoamérica, en colaboración con la AECID (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo).

Puertos del Estado, a su vez, lidera el Servicio de Monitorización Marino en la fachada atlántica de Copernicus, tanto en su faceta de modelado numérico como en su faceta de gestión de datos de medida in situ, generando regularmente información acerca del estado, variabilidad y dinámica del medio físico del océano Atlántico, a través de un consorcio en el que participan la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y el Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA). El servicio proporciona una descripción completa de todas las variables físicas y biogeoquímicas de relevancia en el océano (oleaje, nivel del mar, corrientes, concentración de clorofila, etc.).

Datos abiertos y gratuitos para la sociedad y la industria europeas

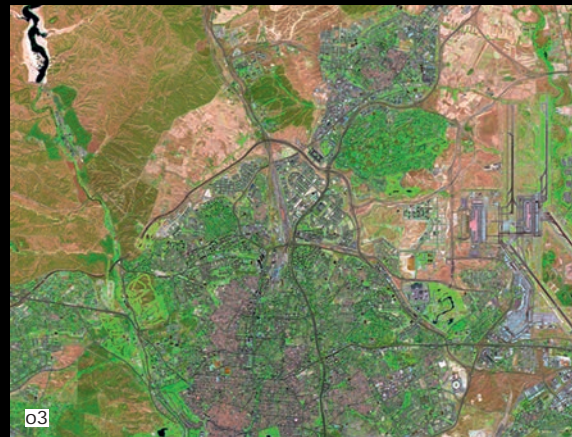
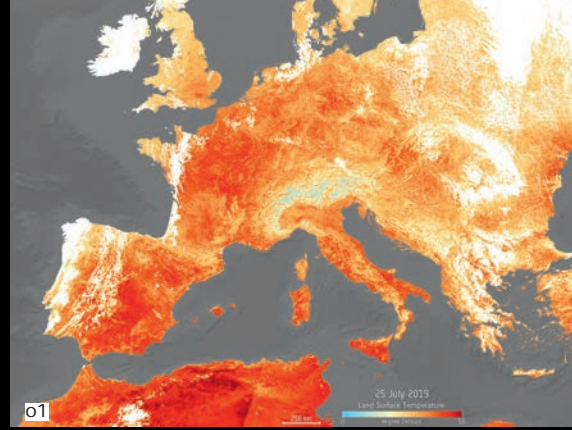
Los datos que proporcionan la infraestructura espacial y los servicios de Copernicus, con excepción de aquellos que puedan comprometer la seguridad ciudadana, están disponibles para cualquier ciudadano y organización del mundo en condiciones de acceso gratuito, íntegro y abierto. Copernicus, de hecho, es el mayor generador de

datos espaciales del mundo, con una producción actual de doce terabytes al día.

Esta política de datos favorece el emprendimiento y la innovación por parte de las empresas e investigadores, mediante aplicaciones de valor añadido, adaptadas a necesidades específicas de un determinado sector o grupo de usuarios, en una amplia variedad de actividades no solo económicas, sino también culturales y de ocio, como son, por ejemplo, la navegación marítima, el turismo o el sector de los seguros.

Por último, es importante destacar las oportunidades que abre el uso combinado de datos de Galileo/EGNOS y Copernicus, que abarcan casi todos los segmentos del mercado. Copernicus proporciona información sobre las características de una zona del territorio o ecosistema concreto, mientras Galileo genera complementariamente datos de alta precisión para la navegación y geoposicionamiento, lo que permite el seguimiento de objetivos específicos. Las sinergias entre ambos programas crean numerosas oportunidades no solo para la protección del medio ambiente, sino también en nuevos ámbitos de aplicación y negocio, que van desde la seguridad marítima a monitorización de biomasa y ecosistemas naturales.

Contribución al desarrollo sostenible y a la acción por el clima Naciones Unidas, en el documento final de su Conferencia sobre el Desarrollo Sostenible de Río de Janeiro, celebrada en junio de 2012, *El futuro que queremos*, indica que «Reconocemos la importancia de los datos basados en la tecnología espacial, el seguimiento in situ y la información geoespacial fidedigna para la formulación de políticas,



01. Temperatura superficial terrestre en Europa, ola de calor en julio de 2019, obtenida por Sentinel 3. **02.** Valencia, mosaico de imágenes Sentinel 2 de invierno de 2019. **03.** Monitorización del área urbana de Madrid, imagen Sentinel 2, septiembre de 2019. **04.** Imagen Sentinel 2, seguimiento de la crecida del río Ebro, abril de 2018.

la programación y las operaciones de proyectos de desarrollo sostenible».

También, en su resolución *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015, indica que los países deben promover el uso de datos de observación de la Tierra e información geoespacial, para el seguimiento de la Agenda 2030 y el logro de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En agosto de 2019, en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York se aprueban precisamente los 14 Datos Geoespaciales Fundamentales que son necesarios para desarrollar los



Mesa redonda sobre el Servicio de Vigilancia Terrestre de Copernicus, durante la COP25, 10 de diciembre de 2019.

Datos de Copernicus: ejemplo de aplicación para el logro de los ODS

• Vigilancia Terrestre y Componente In Situ:

- Cambios en cubiertas terrestres y usos del suelo necesarios para evaluar los sumideros de gases de efecto invernadero → ODS 13, Acción por el Clima.
- Estado de los recursos naturales, agrícolas y forestales → ODS 2 - Hambre Cero; ODS 12 - Producción y Consumo Responsables; ODS 15 - Vida de Ecosistemas Terrestres.
- Masas de agua y red hidrográfica → ODS 3 - Salud y Bienestar; ODS 6 - Agua Limpia y Saneamiento.
- Estructura y evolución de zonas urbanas y artificiales

→ ODS 11 - Ciudades y Comunidades sostenibles

• Monitorización Marina:

- Detección de vertidos en el mar → ODS 3 - Salud y Bienestar; ODS 14 - Vida Submarina.
- Seguimiento de floraciones de algas nocivas en el mar → ODS 14 - Vida Submarina.
- Información dinámica sobre el estado de nuestros mares y océanos → ODS 14 - Vida Submarina.

• Vigilancia Atmosférica:

- Calidad y reducción de la contaminación del aire en nuestras ciudades → ODS 3 - Salud y Bienestar.
- Estado de la capa de ozono y radiación ultravioleta en

cualquier parte del globo → ODS 3 - Salud y Bienestar.

• Cambio Climático

- Bases de datos de clima, incluyendo reanálisis de observaciones pasadas, pronósticos estacionales y proyecciones de modelos climáticos → ODS 13, Acción por el Clima.

• Gestión de Emergencias

- Imágenes de satélite en casi tiempo real, para su empleo inmediato en episodios de desastres naturales como inundaciones e incendios → ODS 1 - Fin de la Pobreza; ODS 3 - Salud y Bienestar; ODS 11 - Ciudades y Comunidades Sostenibles.

ODS de forma armonizada en todo el mundo.

Copernicus es la gran contribución europea en Observación de la Tierra a la Agenda 2030 y los ODS, con sus datos y servicios de información geoespacial, indispensables para la generación de los indicadores de medida y monitorización del desarrollo sostenible y la adaptación al clima. Por ello, el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, en el marco de la COP25, organizó el 10 de diciembre de 2019 en el Real Observatorio de Madrid, a través del Instituto Geográfico Nacional (IGN), una mesa redonda bajo el título "CopernicusLand. La mirada de Europa sobre el Medio Terrestre". El objetivo de esta actividad, que contó con la participación de expertos y responsables nacionales

sobre información geoespacial, fue presentar los beneficios de este programa europeo en materia de información y seguimiento del cambio climático (más información relacionada en págs. 14 a 17 del nº 700 de la revista del Ministerio).

En resumen, Copernicus es la infraestructura puntera con la que Europa monitoriza nuestro planeta, constituyendo nuestra gran aportación en observación de la Tierra a la monitorización y logro del desarrollo sostenible y la acción por el clima, proporcionando información geoespacial fundamental para la toma de decisiones en los nuevos sistemas de gobierno electrónico y economía digital, abriendo un mundo de posibilidades para un planeta más sostenible a la humanidad. ■

Proporciona información geoespacial clave para la toma de decisiones en los nuevos sistemas de gobierno electrónico y economía digital abriendo posibilidades para un planeta más sostenible

Servicio de Gestión de Emergencias: imagen de Gran Canaria, seguimiento del incendio de agosto de 2019.

