

# t **tramos**

nº 742 / diciembre 2023

Revista del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible



**¡Conectando!**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRANSPORTES  
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

# Librería de Transportes y Movilidad Sostenible

**Virtual:** <https://cvp.mitma.gob.es>

**Física:** Pº de la Castellana, 67  
28071 Madrid  
Tel: 91 597 82 67  
**Correo electrónico:**  
cpublic@mitma.es

Versión  
Digital  
descarga  
gratuita



## Identificación, análisis y valoración patrimonial de las carreteras históricas españolas de titularidad estatal

Metodología y avance de resultados



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

CENTRO DE PUBLICACIONES



CENTRO DE PUBLICACIONES

# El poder de las infraestructuras



## Distinguidos lectores:

En estas pocas semanas que han transcurrido desde que tomé posesión del cargo he tenido la oportunidad de esbozar algunos de mis propósitos como ministro de Transportes y Movilidad Sostenible. Lo haré aquí más extensamente y confío en que el tiempo demuestre que estas líneas, las primeras que les dirijo, estén a la altura de mis actos.

Si algo define este Ministerio es su capacidad para transformar la vida de las personas. Ese es el poder de las infraestructuras. El verdadero valor de una estación de tren, de un aeropuerto o de una carretera está en las oportunidades que ofrecen, en su potencia para reducir las desigualdades, derivadas en muchos casos de algo tan azaroso como el lugar de nacimiento y de residencia.

Este Gobierno ha considerado siempre a la movilidad como un derecho básico de los ciudadanos. Lo es porque determina cuestiones tan elementales como el acceso a una mejor educación, a más prestaciones sanitarias o, sencillamente, permite ampliar nuestras relaciones personales y profesionales. Nos abre nuevos horizontes. Hay una relación directa entre la movilidad física de la que disponemos y la movilidad social y laboral que alcanzamos.

Mi objetivo es que cada obra, cada intervención que llevemos a cabo, asegure este derecho. Los que hemos visto de cerca la realidad de la España menos poblada tenemos claro que movilidad es sinónimo de inclusión y de cohesión social y territorial.

También lo es de convivencia, que es indisoluble del conocimiento mutuo. Es algo que vale para una comunidad de vecinos y para un país. Y la mejor forma de conocernos, de empatizar, de no sentirnos primos lejanos y distantes, es contar con comunicaciones que nos acerquen y hagan posible compartir aspiraciones y proyectos.

Este es el sentido último de los dos grandes corredores ferroviarios que estamos desplegando y de los nuevos nudos logísticos que ya están mejorando la conectividad de las personas y de las mercancías. El Corredor del Mediterráneo y el del Atlántico constituyen los dos grandes ejes sobre los que ha de pivotar la vertebración social y territorial y el desarrollo económico sostenible de España.

Por su dimensión, este tipo de obras jamás llevará la firma de un solo ministro; ni siquiera la de un solo Gobierno. Sin embargo, son las que nos definen, las que nos producen orgullo. Muestran de lo que somos capaces como país y explican por qué nuestras empresas y nuestra ingeniería son referentes mundiales.

Es el caso de la variante de Pajares, que une a Asturias con la Meseta y a cuya inauguración asistí días después de mi nombramiento a mesa puesta. O del conjunto de la red de alta velocidad, que refuerza la imagen de excelencia que hemos construido en torno al ferrocarril.

Como decía, este Ministerio nunca será un refugio para la vanidad. Muy posiblemente, serán otras personas las que corten la cinta de las actuaciones que emprendamos. Pero también explica su funcionamiento como una secuencia perfecta entre la idea, su desarrollo y la culminación, y el alto grado de profesionalidad de los funcionarios que aquí trabajan y que, con independencia de su ideología, prestan su experiencia a cualquier Gobierno. Mi reconocimiento a toda la plantilla del Ministerio que ha hecho que éste sea una especie de cadena perfecta en la que los acontecimientos se van produciendo a través del tiempo y unos los piensan, otros los desarrollan y otros los disfrutan.

Yo soy un firme defensor de lo público, todo el mundo lo sabe y creo que, si este Ministerio es lo que es, es fundamentalmente gracias a sus trabajadores y trabajadoras, gracias a su personal. Y a vosotros y vosotras que sois a los que dedico estas líneas, quiero decirles que mi despacho está abierto para todos y para todas. No hay barreras. Me gusta que haya equipo, que la gente se sienta partícipe de lo que se está haciendo y tendremos tiempo de comprobarlo porque contamos con una hoja de ruta magníficamente diseñada.

No partimos de cero. El folio no está en blanco. Hay múltiples infraestructuras en marcha y muchas más en fase de diseño, que reforzarán nuestro liderazgo como potencia turística y la competitividad del tejido empresarial. Y no seré un simple espectador de este proceso. Estoy aquí para hacer.

Mi aportación será acelerar y completar la transición hacia una movilidad sana, sostenible y segura. A una escala más reducida fue lo que traté de conseguir para Valladolid en mi etapa como alcalde. Quiero que esta sea la contribución por la que se me recuerde, una huella personal con la que intentaré borrar otra: la de carbono.

Descarbonizar el transporte es, por tanto, mi máxima prioridad. Y créanme, la oportunidad es ahora. Contamos con los recursos de los fondos europeos del Plan de Recuperación, que seguiremos gestionando en una porción significativa. España ha recibido ya el tercer tramo de los 69 500 millones que tenía asignados, a los que se sumarán otros 93 500 millones en créditos y subvenciones de la adenda al Plan.

Lo fundamental en estos momentos es agilizar los mecanismos para que este dinero llegue a la economía real. Es un proceso que debe hacerse a alta velocidad. Ello requerirá de la cooperación de todos los agentes implicados, tanto privados como públicos, singularmente de Comunidades Autónomas y Ayuntamientos, con los que quiero reforzar la interlocución. Transformar la movilidad es una responsabilidad compartida.

Los fondos europeos han de proporcionar el impulso que la movilidad y el transporte necesitan. Aumentar la cuota del transporte de mercancías por ferrocarril, que el tren llegue a las grandes industrias y que se intensifique la interoperabilidad entre empresas ferroviarias y de mercancías, tejer nuestra red para que las opciones de movilidad sean accesibles a todos y todas y apostar por el transporte público como nunca nadie lo hizo antes y descarbonizar las ciudades, están entre nuestros retos.

Hablaba antes de Valladolid, donde creo haber modificado patrones de conducta muy arraigados. Acciones como la peatonalización del casco histórico, la electrificación de la flota de autobuses, la implantación de carriles-bus y bici, o la limitación de velocidad al tráfico rodado han cambiado su fisonomía. Siempre he defendido que las ciudades han de ser protagonistas de la nueva movilidad porque es en ellas donde se libra la gran batalla de la sostenibilidad. No les faltará la ayuda de este Ministerio para implantarla.

El cambio ha de venir del impulso a un transporte público eficiente y descarbonizado, que en sus distintas modalidades ha de dar también solución a los habitantes de la España menos poblada y acabar así con la dependencia obligada del vehículo privado. Y de la mejora de las Cercanías, que en las grandes urbes canaliza la movilidad cotidiana de la clase media y trabajadora.

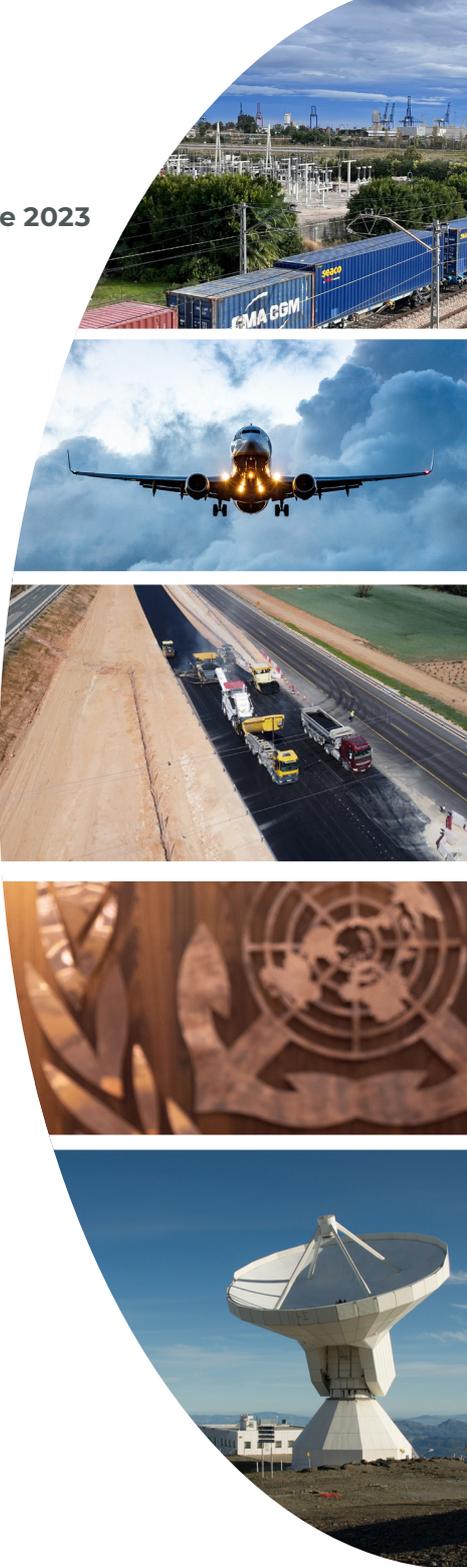
Para un vallisoletano, Miguel Delibes siempre será una fuente de inspiración. Decía que Madrid le daba miedo porque, si Valladolid le parecía un enorme aparcamiento, Madrid le multiplicaba por cinco esa sensación. Y se refería a la naturaleza para denunciar que abusáramos de ella como si fuéramos los últimos inquilinos del planeta. La movilidad sostenible recupera el espacio público para las personas y es el mejor antídoto contra la degradación del medio ambiente. Delibes hubiera sido uno de sus más ardientes defensores.

**Óscar Puente Santiago**  
**Ministro de Transportes y Movilidad Sostenible**

# Contenido

nº 742 / diciembre 2023

- 4 Alianza por el cambio modal
- 14 Nuevostramos
- 26 Rutas optimizadas para una aviación sostenible
- 36 La A-11 avanza en Soria
- 46 La Presidencia del Consejo de la OMI: un balance marcado por la situación de crisis global
- 54 El Puerto de Melilla renueva sus espacios interiores
- 62 Pico Veleta alcanza sus máximas prestaciones
- 78 tramos ejemplares



## Créditos

Publicación incluida en el Programa editorial del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana de 2023 y editada por el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible de acuerdo con la reestructuración ministerial establecida por Real Decreto 829/2023, de 20 de noviembre.

Página web: [www.mitma.gob.es](http://www.mitma.gob.es).

Colaboran en este número: Javier Rodríguez Ventosa; Alejandro Muñiz Delgado; Víctor Jiménez Fernández; Autoridad Portuaria de Melilla y Rafael Bachiller García.

Fotografía: Adif y Puertos del Estado; DCE Castilla y León Oriental; Shutterstock.

Comité de Redacción: Presidencia: Jesús M. Gómez García (Subsecretario). Vicepresidencia: Angélica Martínez Ortega (Secretaría General Técnica). Vocales: Silvia Zancajo (Directora de Comunicación), Aida Joaquín Acosta (Jefa del Gabinete de la Subsecretaría), Mónica Marín Díaz (Jefa del Gabinete Técnico de la Secretaría General de Transporte Terrestre), Roberto Angulo Revilla (Jefe del Gabinete Técnico de la Secretaría General de Transportes Aéreo y Marítimo).

Diseño y maquetación: Centro de Publicaciones.

Dirección: Nuevos Ministerios. Paseo de la Castellana, 67. 28071 Madrid. Teléfono: 915 977 000. Suscripciones: Esmeralda Rojo. Teléfono: 915 977 261. e-mail: [cpublic@mitma.es](mailto:cpublic@mitma.es)

Acceso a la publicación en digital y compra de la revista en papel en <https://apps.fomento.gob.es/CVP/listapublicaciones.aspx?c=Revista+Mitma>

Y al histórico de la revista en <https://www.mitma.es/el-ministerio/informacion-para-el-ciudadano/revista/listado-de-revistas>

Dep. Legal: M-666-1958. ISSN: 2792-4564. ISSNe: 2792-4572. NIPO: 796-20-023-9. NIPOe: 796-20-024-4.

Esta publicación no se hace necesariamente responsable solidaria con las opiniones expresadas en las colaboraciones firmadas. Esta revista se imprime en papel FSC o equivalente.

Adif y el sistema portuario impulsan la conectividad entre el ferrocarril y los puertos



# Alianza por el cambio modal

- Texto: Javier R. Ventosa
- Fotos: Adif y Puertos del Estado

**Mejorar las infraestructuras de conexión entre el ferrocarril y los puertos de interés general es una de las líneas estratégicas de actuación del Ministerio para impulsar la sostenibilidad en el transporte terrestre de mercancías en España, hoy prácticamente monopolizado por la carretera. En esta apuesta juegan un papel nuclear los convenios de colaboración suscritos entre Adif, Puertos del Estado y las Autoridades Portuarias, que desarrollan actuaciones para potenciar la intermodalidad ferroportuaria y fomentar un cambio modal en el transporte de mercancías.**

## En el tránsito

hacia una movilidad descarbonizada, la conectividad entre los modos ferroviario y marítimo-portuario es un elemento clave para propiciar el trasvase de mercancías desde la carretera hacia el ferrocarril y contribuir así a la reducción de emisiones en el transporte terrestre. Para ello es necesario disponer de infraestructuras de conexión adecuadas que potencien la intermodalidad entre el ferrocarril, modo sostenible por excelencia del nuevo modelo de movilidad pero con una reducida cuota en el tráfico de mercancías, y los puertos de interés general que actúan como nodos del transporte marítimo, otro modo bajo en emisiones que hoy mueve cerca del 80 % de las importaciones y el 60 % de las exportaciones españolas. El impulso a las conexiones ferroportuarias como alternativa a la carretera es una de las apuestas de la Estrategia de Movilidad Sostenible, Segura y Conectada del Ministerio para fomentar el cambio modal y avanzar hacia un transporte de mercancías más sostenible en 2030.

En los últimos años, el Ministerio y las entidades del grupo han puesto en marcha varias iniciativas para mejorar estas conexiones. Por

su importancia destaca el Fondo Financiero de Accesibilidad Terrestre Portuaria (FFATP), creado en 2014 para financiar, con cargo a las aportaciones del sistema portuario, la construcción de accesos ferroviarios y viarios a los puertos, así como actuaciones de mejora en la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG) que gestiona Adif, entre ellas el desarrollo de apartaderos para trenes de 740 m de longitud. En muchos casos la financiación de estas actuaciones se completa con la aportación de fondos europeos.

La contribución financiera de las partes al desarrollo de estas actuaciones se ha articulado a través de convenios suscritos por Adif, Puertos del Estado y las Autoridades Portuarias, en los que se regulan las condiciones de financiación y el desarrollo de las distintas fases de cada actuación, desde la redacción del proyecto a la ejecución de las obras y su entrada en servicio. Este mecanismo está permitiendo impulsar de forma importante la programación de actuaciones, el desarrollo de proyectos, la ejecución de las obras y, en definitiva, la mejora de la conectividad ferroportuaria y de la competitividad de ambos modos de transporte.



En la actualidad, Adif y los organismos portuarios mantienen activos 14 convenios ligados a la mejora de la conectividad con el ferrocarril en 13 puertos, aunque esta cifra puede crecer en el futuro. Otros dos ya están concluidos. El objetivo de estos convenios es crear nuevas infraestructuras ferroviarias o adecuar las existentes para propiciar la intermodalidad plena con el sistema marítimo-portuario y atender de una forma sostenible las necesidades actuales y futuras de los tráficos de mercancías con origen o destino en los puertos. Estos convenios de financiación son complementarios de los denominados convenios de conexión, cuyo objeto es coordinar la gestión de la actividad ferroviaria en los complejos ferroportuarios.

El importe global de las actuaciones conveniadas entre Adif y el sistema portuario que se encuentran en proyecto, en ejecución, en servicio o que ya están finalizadas supera los 730 M€. Esta cantidad será financiada por el FFATP, así como por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR), los fondos FEDER y los recursos propios de Adif.

La situación actual de algunas de las actuaciones programadas con cargo al importe de los citados convenios es la siguiente:

## Autoridad Portuaria (AP) Bahía de Algeciras

El convenio propone actuaciones para mejorar la capacidad de la línea Algeciras-Bobadilla, integrante de los corredores Atlántico y Mediterráneo. Las obras se centran en el tramo intermedio Bobadilla-Ronda, dado que Adif actuó en 2011 sobre el tramo Ronda-San Pablo y actualmente trabaja en el tramo San Pablo-San Roque-Algeciras. Ya se han iniciado las obras para ampliar la longitud útil de vía a 750 m en los apartaderos de Campillos y Setenil, así como para suprimir el bloqueo telefónico de la línea.

Las actuaciones serán co-financiadas con fondos de la Autoridad Portuaria por importe de 21,9 M€. Adif completará la financiación con aportaciones que previsiblemente se incluirán en los fondos MRR.



Vía de apartadero en Setenil de las Bodegas.

## AP Bahía de Cádiz

De los convenios suscritos, este es el único firmado exclusivamente por Adif y Puertos del Estado, sin participación de la Autoridad Portuaria. Tiene por objeto construir un nuevo acceso ferroviario de vía única, de 4,5 km de longitud, para conectar las instalaciones portuarias del Bajo de la Cabezueta, situadas en la orilla opuesta a la ciudad, con la RFIG. Con ello se espera mejorar la potencialidad logística de las empresas de la zona e impulsar el desarrollo del puerto y su área de influencia, propiciando la máxima intermodalidad en el transporte de mercancías. Los trabajos de vía están en marcha desde junio de 2021 y ya se ha contratado la adecuación de las instalaciones de seguridad al estándar ERTMS.

La actuación tiene un coste de 40,7 M€. Puertos del Estado aportará 15,4 M€ y Adif el resto con cargo a sus presupuestos y a los fondos FEDER.



Viaducto del nuevo acceso al Bajo de la Cabezueta.



## AP Barcelona

Adif firmó en 2020 un convenio con Puertos del Estado y la Autoridad Portuaria para implementar apartaderos y mejoras en el corredor Barcelona-Madrid, con el fin de aumentar hasta 740 m la longitud máxima de los trenes que circulan por el mismo. En una primera fase, estas actuaciones se realizarán en 10 estaciones del tramo Zaragoza-Reus, donde existen dos líneas, ambas en vía única electrificada: Zaragoza-Caspe-Móra la Nova-Reus, utilizada en sentido Zaragoza, y Zaragoza-Lleida-Reus, que se utiliza en sentido Reus. Las estaciones objeto de estas obras son Fuentes de Ebro, La Puebla de Híjar, Chiprana, Nonaspe (provincia de Zaragoza), Almudévar, Marcén Poleñino, Selgua (provincia de Huesca), Raimat, Juneda (provincia de Lleida) y Flix (provincia de Tarragona). Estos aumentos de longitud



## Port de Barcelona

darán continuidad a los que se obtendrán en el tramo Barcelona-Reus cuando finalicen las obras en el Corredor Mediterráneo.

Adif sacó a concurso en julio la ampliación de los apartaderos en tres estaciones (Chiprana, Nonaspe y Flix) y en noviembre ha licitado las obras del resto de estaciones del proyecto. La suma de las actuaciones incluidas en el convenio asciende a 100,4 M€, de los que la Autoridad Portuaria aportará un máximo de 36,3 M€ para aquellas obras que no sean financiadas con cargo a fondos europeos.

## Accesos al puerto de Barcelona

Adif, Puertos del Estado y la Autoridad Portuaria de Barcelona trabajan en la redacción de un convenio para la construcción de los accesos terrestres sur al puerto de Barcelona. El convenio deriva del protocolo de colaboración suscrito en octubre de 2020 entre las anteriores entidades, además del Ministerio y la Generalitat de Cataluña, para impulsar los nuevos accesos sur, ferroviario y viario, al puerto y para el desarrollo de la planificación y gestión del nodo logístico de Barcelona.

En el marco de ese convenio, el proyecto básico de nuevos accesos ya está redactado y las partes avanzan en el reparto de la financiación de las obras, cuyo presupuesto se estima en 761 M€. Adif ha licitado ya la redacción de los proyectos de construcción de los accesos ferroviario y viario, con un plazo de 36 meses. La actuación principal del eje ferroviario serán dos túneles artificiales de 3,2 km: el primero, de 1,9 km y vía doble, irá desde su conexión con la línea L'Hospitalet-Can Tunis hasta la salida a superficie, y el segundo, de 1,3 km, conectará con la estación de Can Tunis.

## AP Bilbao

Incrementar la capacidad de la línea Bilbao-Miranda de Ebro, en beneficio de los tráficos de mercancías con origen o destino en el puerto de Bilbao, es el objetivo del convenio regulador para la mejora de la estación de Orduña (Bizkaia), firmado en 2019. La actuación prevé la ampliación hasta los 750 m de la vía 3 de la estación para permitir el estacionamiento de trenes de longitud interoperable. Las obras de plataforma, vía y electrificación están en marcha, así como el proyecto de control, mando y señalización de afecciones para la ampliación de la vía.

El importe de estas actuaciones corre a cargo de Adif (7,6 M€ solicitados al fondo MRR) y de la Autoridad Portuaria (4,7 M€, del FFATP).



Trabajos de ampliación de vías en la estación de Orduña.

## AP Cartagena

Esta Autoridad Portuaria tiene un convenio finalizado y otro activo. El primero corresponde a la Variante de Camarillas, nuevo trazado de 17 km en las provincias de Albacete y Murcia que entró en servicio en marzo de 2019. El nuevo tramo ha modernizado las prestaciones de la línea Chinchilla-Murcia-Cartagena –mayor velocidad, carga máxima por eje de 22,5 t y apartaderos en Cieza y Agramón–, beneficiando al tráfico de mercancías entre el puerto de Cartagena y Madrid. La Autoridad Portuaria asumió íntegramente la inversión (43,5 M€) a través del FFATP.

El segundo convenio propone la remodelación de la terminal de Escombreras, actuación que completará las obras del acceso

ferroviario que ultima la Autoridad Portuaria en la zona de servicios del puerto. El proyecto comprende la remodelación de la infraestructura y vía de la terminal, que será dotada con una segunda vía de 750 m. Con ello se compatibilizará la circulación de los trenes de paso con la recepción y expedición de trenes de hasta 740 m. Estas obras, que se realizan en paralelo a las de señalización del acceso, instalación de sistemas de protección e intersecciones que ejecuta la Autoridad Portuaria, acabarán a final de año.

El coste total de las actuaciones se asumirá entre la Autoridad Portuaria (4,2 M€, a través del FFATP) y Adif (2,2 M€, financiados por el MRR).



## AP Castellón

Este convenio, firmado el pasado mes de enero, impulsa parte de las actuaciones necesarias para crear el nuevo acceso ferroviario sur al puerto, infraestructura estratégica para mejorar su competitividad dado que lo conectará con el Corredor Mediterráneo. El futuro acceso tendrá 8,3 km y estará formado por una vía única electrificada de ancho mixto. Su trazado se divide en dos tramos: el tramo I, de 4,7 km, conectará el Corredor Mediterráneo y la futura estación intermodal, en el exterior del puerto, y el tramo II, de 3,6 km, unirá la intermodal con la red interior del puerto.

El convenio contempla la ejecución de las obras de plataforma del tramo II, adjudicadas el pasado mes de septiembre, así como las de vía y electrificación para ambos tramos, que están pendientes de licitación. También prevé las



Explanaciones del futuro acceso ferroviario al puerto.



actuaciones correspondientes a una nueva subestación eléctrica, la señalización y las instalaciones de inversión de marcha de los trenes (todas en fase de redacción de proyecto). Las obras de plataforma del tramo I, que no forman parte del convenio, las ejecuta Adif desde

abril. El acceso sur deberá estar operativo en 2026.

La inversión en las actuaciones del convenio asciende a 159,7 M€, de los que Adif asumirá 86,7 M€ y la Autoridad Portuaria el resto. Ambas entidades han solicitado fondos MRR para estas obras.



Vista aérea de la boca del túnel ferroviario 2 de acceso al puerto exterior, en ejecución, y del túnel bitubo de carretera, ya en servicio.

## AP A Coruña

El convenio de mayor inversión de los suscritos hasta la fecha contempla la construcción de un nuevo acceso ferroviario para conectar el puerto exterior de Punta Langosteira con la RFIG (Eje Atlántico) e impulsar así la intermodalidad ferropuertuaria. El acceso, de vía única, tendrá 6,7 km y discurrirá de forma subterránea a lo largo de 5,3 km, a los que se suman otros 2,1 km de galerías de evacuación de los tres túneles del trazado.

Las obras del acceso, con un plazo de 48 meses, se iniciaron en



septiembre de 2022 y actualmente están en ejecución todas las actuaciones programadas en los diferentes tajos. La obra subterránea avanza según lo previsto. En el túnel 1 (3739 m), el de mayor longitud del proyecto, se ha perforado un 60 % de la galería 2 (675 m), que se utiliza como ataque intermedio para excavar dicho túnel, y se están ejecutando los emboquilles para

iniciar en breve la excavación en mina desde ambos extremos. El túnel 2 (774 m) ha sido excavado en un 80 % de su longitud y en el túnel 3 (716 m) están en marcha los trabajos previos para su excavación. También avanzan los trabajos a cielo abierto, entre ellos el paso superior para reponer la carretera CP-0503, que se encuentra en sus últimas fases de obra.

Las actuaciones, con un coste estimado de 189,9 M€, serán financiadas con fondos asignados a la Autoridad Portuaria por el MRR.



## AP Huelva

Este convenio plantea la mejora de las estaciones de Salteras y Escacena, integradas en la línea Sevilla-Huelva, mediante la construcción de vías de apartado de 750 m de longitud útil. El objetivo es incrementar la capacidad de la línea y la longitud máxima de los trenes que podrán circular por ella. La actuación de Salteras se ha licitado en septiembre, mientras que la de Escacena se encuentra en fase de proyecto. La Autoridad Portuaria aportará en estas obras un máximo de 13,3 M€, procedentes del FFATP. Adif, por su parte, asumirá las aportaciones que previsiblemente se incluirán en los fondos MRR.

## AP Marín y Ría de Pontevedra

Este convenio, firmado en junio de 2017, es uno de los primeros realizados al amparo del FFATP. Bajo el título de "Mejora del tramo ferroviario Redondela-Arcade. Tramo puente metálico", este proyecto reforzó el puente metálico de Redondela con objeto de mejorar las prestaciones del tramo, dotándolo de capacidad portante suficiente como para admitir el paso de trenes con una masa máxima de 22,5 toneladas por eje y de 8 toneladas por metro, y mejorando así la calidad de las operaciones. La actuación, con proyecto y dirección de obra de Adif, se completó en 2020. La Autoridad Portuaria aportó 1,7 M€ al coste de las obras con cargo al FFATP.

## AP Pasaia

El objetivo del convenio es ampliar la capacidad de la estación de Lezo-Rentería, integrada en la línea Madrid-Hendaya, para mejorar las operaciones de los trenes de mercancías (sobre todo automóviles) en el acceso al puerto de Pasaia. En concreto, se trabaja para ampliar hasta 550 m la longitud de tres de las cinco vías de apartado de la estación, con objeto de dar cabida a trenes de hasta 20 vagones. Con ello se superarán las limitaciones infraestructurales de la playa de vías, cuya configuración actual solo permite operar a trenes de 17 vagones en dos vías y de 18 en otra. De esta forma se mejorará la competitividad de la dársena vasca.

Las obras, ya finalizadas, han tenido una inversión de 3,7 M€, que han sido sufragadas por la Autoridad Portuaria a través del FFATP.

## AP Santander

El objetivo de este convenio es mejorar la capacidad y las prestaciones de la terminal logística de Muriedas, de forma que, junto a las obras que ejecuta Adif en la línea Palencia-Santander, puedan circular trenes de vehículos de hasta 608 m de longitud entre Palencia y Muriedas. Las actuaciones en la terminal comprenden el aumento de la longitud útil hasta 610 m en cuatro vías de apartado, la modificación del trazado en ambas cabeceras de siete vías, el levante de una vía, el montaje de desvíos y la renovación de las vías interiores (4260 m), además de las obras de electrificación asociadas. El proyecto constructivo de estas obras, ya concluido, está pendiente de aprobación.

La Autoridad Portuaria asumirá 1,3 M€ del coste total de las actuaciones, importe que procederá del FFATP. Adif ha solicitado 9,6 M€ a través de los fondos MRR.





Tren con bobinas de acero en el puerto.



## AP Sevilla

Este convenio plantea la construcción de un ramal de vía única de 2,4 km de longitud que proporcione acceso directo al puerto de Sevilla y evite el paso y las maniobras de inversión de las circulaciones que es necesario realizar en las estaciones de La Salud, Dos Hermanas y Utrera, integradas en la red de Cercanías de Sevilla. Se trata de una actuación estratégica para el puerto, ya que reducirá los tiempos de paso del ferrocarril (unas 2 horas y media) y propiciará el acceso de trenes de mercancías sin condicionantes de longitud y carga. Las obras de plataforma,

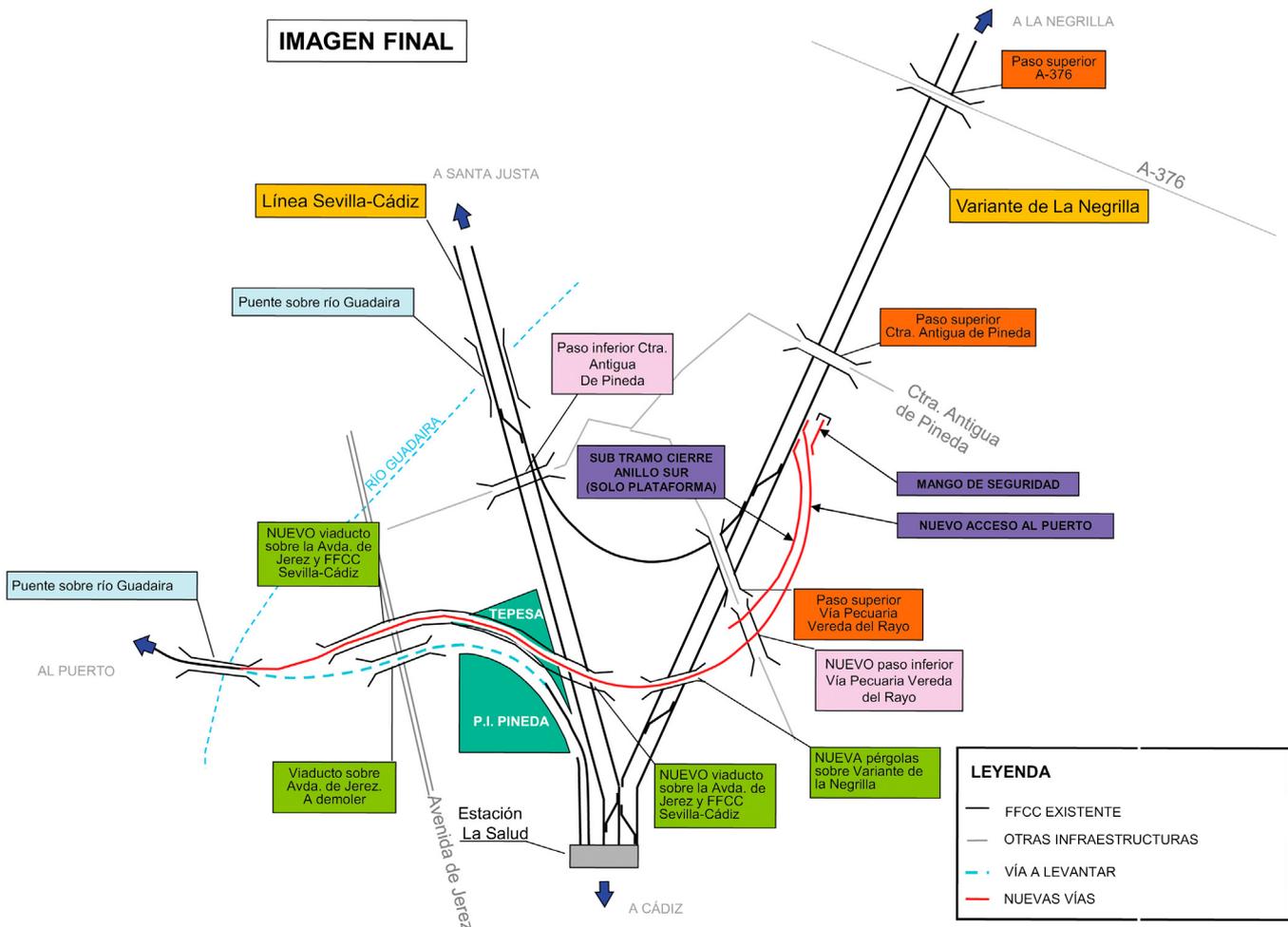


**Puerto de Sevilla**  
Autoridad Portuaria de Sevilla

vía y preparación para la futura electrificación están pendientes de inicio, mientras que el proyecto de instalaciones de seguridad está aprobado técnicamente.

El coste del nuevo acceso será financiado de forma conjunta. La Autoridad Portuaria aportará 16,3 M€ a través del FFATP y Adif completará la financiación, para lo cual tratará de captar fondos europeos.

Esquema de la futura configuración de vías del acceso al puerto de Sevilla.



## AP Valencia

La Autoridad Portuaria tiene activos tres convenios. El primero tiene por objeto aumentar la capacidad de la línea Zaragoza-Teruel-Sagunto, integrada en el Corredor Mediterráneo, mediante la ampliación hasta 750 m de apartaderos para trenes de mercancías. En septiembre pasado entró en servicio la ampliación de vías de apartado en las siete estaciones previstas (Estivella-Albalat, Navajas, Barracas, Puebla de Valverde, Teruel, Ferreruela y Cariñena). Próximamente se licitará esta actuación en la estación de Cella, incorporada al convenio con posterioridad. La Autoridad Portuaria asumirá a través del FFATP los 26,7 M€ de inversión previstos.

El segundo contempla la ampliación, remodelación y mejora del centro logístico intermodal de Valencia-Fuente de San Luis para transformarlo en un nodo

estratégico peninsular de distribución de mercancías. La fase I dotará al centro de los servicios e infraestructuras necesarios para convertirlo en una gran zona logística ferroviaria de mercancías que complementa a la Zona de Actividades Logísticas (ZAL) del puerto de Valencia. Ambas estarán conectadas al Corredor Mediterráneo. Las actuaciones de esta fase configurarán un módulo intermodal para carga y descarga de contenedores dotado con ocho vías, cuatro de 750 m y ancho mixto y cuatro para el estacionamiento de locomotoras, así como las conexiones con las redes viaria y ferroviaria. Las obras de la fase I, iniciadas en marzo, están dotadas con 20 M€. El convenio, suscrito por el antecesor del Ministerio, la Generalitat Valenciana, el Ayuntamiento de Valencia, Adif, Puertos del Estado y la Autoridad Portuaria en 2019, tiene una dotación de

60,5 M€. De ellos, la Autoridad Portuaria aportará 18 M€ como inversión financiera en relación con la futura sociedad que gestionará la terminal y Adif el resto.

El tercer convenio plantea la construcción de un nuevo acceso para conectar la RFIG con el puerto de Sagunto, uno de los tres que gestiona la Autoridad Portuaria de Valencia. El acceso, de vía única electrificada y ancho mixto, conectará a lo largo de 5,6 km la línea Valencia-Tarragona con las instalaciones auxiliares del puerto. Tendrá dos ramales, confluyentes en un tercero, que constituyen los enlaces para el acceso de la línea por los lados sur y norte hacia el puerto. Desde finales de 2020 se ejecutan las obras de plataforma, vía y electrificación de la conexión. La Autoridad Portuaria financia 30,4 M€ a través del FFATP y 13,9 M€ los aportará Adif a través de fondos FEDER. ■

El puerto de Sagunto será dotado de un nuevo acceso ferroviario.





## Óscar Puente, **nuevo ministro** de Transportes y Movilidad Sostenible

**E**l pasado 21 de noviembre, tras ser nombrado por el Rey a propuesta del presidente del Gobierno en la reciente remodelación ministerial, Óscar Puente tomó posesión como nuevo ministro de Transportes y Movilidad Sostenible, tras haber sido alcalde de Valladolid durante más de 8 años.

Durante su intervención, Óscar Puente adelantó que su principal objetivo es acelerar la descarbonización del transporte del país apostando por una movilidad más sana, sostenible y segura. Y, en este sentido, el ministro ha solicitado el apoyo y el compromiso de todas las administraciones para hacer realidad esta transición que contribuirá a mejorar la calidad de vida de la ciudadanía y hacer frente al cambio climático.

Asimismo, el nuevo ministro ha querido resaltar la enorme cantidad de infraestructuras en marcha y proyectadas que harán a nuestro país mucho más

competitivo. Infraestructuras como la Variante de Pajares, inaugurada el pasado 29 de noviembre, y que constituye la obra ferroviaria más compleja realizada en España.

De igual forma, Óscar Puente ha mostrado su convencimiento de que los ciudadanos se van a beneficiar de las políticas que desarrolla este Ministerio. Políticas como el impulso del ferrocarril como modo prioritario para acelerar la descarbonización; descuentos en el transporte público, que se prorrogarán en 2024; la mejora de las Cercanías; el desarrollo de las redes transeuropeas de transporte; y la intermodalidad.

Por último, Óscar Puente aprovechó el acto celebrado para mostrar su compromiso con la función pública y con el proyecto del Gobierno, cuyo motor es la "justicia, la igualdad y la libertad", y para reconocer la labor de los ministros que le precedieron en el cargo. 🌍

# José Antonio Santano, nuevo secretario de Estado de Transportes y Movilidad Sostenible

El pasado 28 de noviembre, a propuesta del ministro de Transportes y Movilidad Sostenible, Óscar Puente, el Consejo de Ministros aprobó el nombramiento de José Antonio Santano Clavero como nuevo secretario de Estado de Transportes y Movilidad Sostenible.

José Antonio Santano, nacido en 1965 en Irun (Gipuzkoa), es licenciado en Derecho por la Universidad del País Vasco UPV/EHU y ha sido alcalde de Irun ininterrumpidamente desde el año 2002, apostando por las ciudades sostenibles e impulsando desde hace 10 años la Ciudad30 en Irun con la primera línea urbana 100 % eléctrica.

En el año 1983, con tan solo 18 años, fue el concejal más joven de España en el Ayuntamiento de Irun, y permaneció en el cargo hasta el año 1988. Tras trabajar durante dos años en la empresa consultora Arthur Andersen como auditor y asesor legal, volvió a la actividad política ocupando, en 1991, el cargo de diputado Foral de Juventud y Deportes y, en la legislatura siguiente, formando parte del equipo foral como director de Economía y Turismo. Entre los años 1999 y 2002 fue primer teniente de alcalde del Ayuntamiento de Irun, con responsabilidades en los departamentos de Presidencia y Economía y Hacienda, y ejerció de presidente de la Agencia de Desarrollo Local Bidasoa Activa.

Asimismo, entre marzo de 2002 y mayo de 2003 ocupó la secretaría de Economía y Empleo del PSE-EE, siendo actualmente miembro de la ejecutiva del PSE-EE. Además de los cargos mencionados, el nuevo secretario de Estado de Transportes y Movilidad Sostenible ha ostentado como presidente: de la Comisión de Transportes, Movilidad Sostenible y Seguridad de la FEMP; de Bidasoa Oarso Industrialdea (sociedad impulsora de la industria vasca); del Recinto Ferial de Ficoba; de Zaisa (sociedad gestora de la logística transfronteriza en Irun); y de Servicios de Txingudi (gestora del abastecimiento, saneamiento y residuos urbanos de los municipios de Irun y Hondarribia).





## El Ministerio impulsa el uso de BIM en la Unión Europea

El Ministerio ha aprovechado el marco de la Presidencia Española de la Unión Europea para promover el uso de BIM (Building Information Modelling) en la contratación pública y el sector de la construcción, a través de la creación del EU BIM Public Officials Group (Grupo de Decisores públicos de la UE para la incorporación de BIM).

Las reuniones de este Grupo europeo favorecen el intercambio de ideas y experiencias entre los *policy makers* sobre el desarrollo de políticas y estrategias públicas nacionales que fomentan la incorporación de BIM en los Estados miembros, tanto en el sector público como en el privado.

En este primer encuentro, inaugurado por el subsecretario y presidente de la Comisión Interministerial BIM, han participado 67 personas procedentes de 21 Estados miembros, DG GROW y DG REFORM de la Comisión Europea, el Parlamento Europeo y el EU BIM Task Group, así como órganos del Ministerio, de la Dirección General de Patrimonio del Estado y de la Dirección General de Industria y PYME.

Durante la sesión, los representantes europeos han compartido las estrategias nacionales implantadas en cada país miembro para la incorporación de BIM, donde el Ministerio ha presentado el Plan BIM para la contratación pública, aprobado por el Consejo de Ministros el pasado mes de junio de 2023. También, se ha prestado especial atención a los desafíos, soluciones tecnológicas, marco legislativo y entorno común de datos necesarios para la incorporación BIM a nivel internacional.

La metodología BIM constituye una de las principales tecnologías de innovación del sector de la construcción y su empleo en la contratación pública ayudará a la eficiencia del gasto y digitalización del sector, objetivos alineados con la Agenda de transición digital y verde de la Comisión Europea. Las siguientes reuniones del Grupo de Decisores tendrán lugar en Alemania en 2024 y en Polonia en 2025.

### BIM en el Ministerio

Además de presidir la Comisión Interministerial BIM a través de su subsecretario, el Ministerio promueve el uso de BIM en sus actuaciones.

El pasado 28 de octubre, el Ministerio formalizó un contrato, por un millón de euros, para implantar de forma piloto BIM en las fases de proyecto y obra de las actuaciones de la Dirección General de Carreteras. En materia de Información Geoespacial, el IGN está promoviendo la transformación a formatos BIM de mayor resolución y se están desarrollando los estándares que permitirán la interoperabilidad entre BIM y SIG.

Desde 2017, el Ministerio ha licitado 597 contratos con requisitos BIM que suponen una inversión acumulada total de más de 3000 millones de euros. 

# Refuerzo económico al Plan de Cercanías de Madrid



Renfe para la compra de material rodante, mejora de la fiabilidad del existente, intervenciones en las estaciones, refuerzo de la atención al cliente y de las instalaciones de mantenimiento. Actualmente ya se encuentra movilizado el 68 % del presupuesto entre obras y proyectos en marcha, que incluyen 211 trenes que se encuentran en fabricación.

El Plan de Cercanías de Madrid, articulado en 9 líneas con más de 90 estaciones que cubren 360 kilómetros, contempla 115 actuaciones, de las cuales, 23 ya se encuentran finalizadas, y entre las que destacan: la renovación de vía y catenaria de Atocha-Recoletos-Chamartín, la mejora de accesibilidad de la estación de Vicálvaro, Aranjuez y Recoletos, la nueva conexión entre Cercanías y metro en Gran Vía-Sol, la rehabilitación estructural de Méndez Álvaro y la subestación en la estación de Príncipe Pío. A corto plazo se contempla: la implantación del 4+4+2 en la estación de Atocha-Cercanías, las nuevas estaciones de Parla Norte y de la Tenería, o la renovación de vía de Fuencarral-Tres Cantos y del tramo Cercedilla-Cotos. Y, a medio plazo: la remodelación de Méndez Álvaro y de Móstoles-El Soto, la ampliación de la estación de Cercanías de Chamartín Y las nuevas estaciones de Tres Cantos norte, Fuencarral-Malmea y de Imperial.

El Ministerio ha elevado hasta los 7116 millones de euros las inversiones del Plan de Cercanías de Madrid para acelerar y reforzar su transformación, modernización y mejora de la calidad y puntualidad del servicio.

Esta es la segunda vez que el Gobierno revisa al alza el Plan de mejora de las Cercanías, que en 2018 contemplaba una inversión de 5089 millones de euros y en marzo de 2023, tras la primera revisión, el presupuesto se elevó a los 6670 millones de euros, siendo la cifra actual de inversión 7116 millones de euros.

Del presupuesto total del Plan actualizado, 4012 millones corresponden a Adif para actuaciones en la infraestructura ferroviaria y 3104 millones de euros a

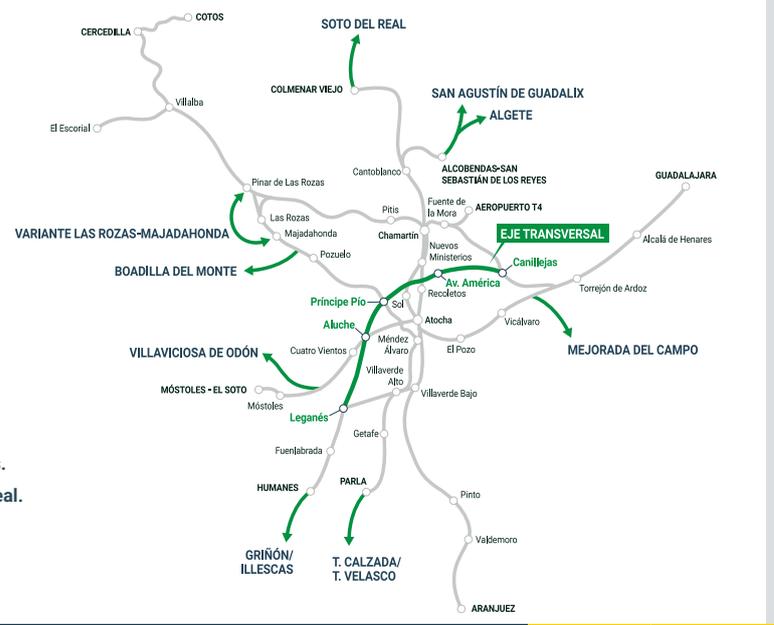
Este impulso al Plan de Cercanías de Madrid ha conseguido que en octubre de 2023 se alcanzase una puntualidad del 97,5 %, un punto más que el septiembre y que en agosto, y superando los valores de octubre de 2022, que fueron del 97,1 %.

## Ampliaciones de red

Estudio de nuevas líneas ferroviarias

### Extensión de la red mediante prolongaciones de líneas

- 1.- Variante Las Rozas- Majadahonda.
- 2.- Prolongación C4 de Alcobendas/SS. de los Reyes a San Agustín de Guadalix y Algete.
- 3.- Extensión red de cercanías a Mejorada del Campo.
- 4.- Extensión red de cercanías a Villaviciosa de Odón.
- 5.- Prolongación C4 Parla - Torrejón de la Calzada/Torrejón de Velasco.
- 6.- Prolongación C5 de Humanes a Griñón e Illescas.
- 7.- Prolongación C4 de Colmenar Viejo a Soto del Real.
- 8.- Extensión red de cercanías a Boadilla del Monte.





## Asturias: ampliación de la A-66 y la llegada de la alta velocidad

Autovía A-66. Puesta en servicio del tercer carril entre los enlaces de Lugones y Matalablima



El Ministerio pone en servicio el tercer carril en ambas calzadas de la autovía A-66, en un tramo de 4,4 kilómetros entre Lugones y Matalablima. Esta ampliación, que supone una inversión de 30,4 millones de euros, mejorará la capacidad en el sur de la "Y" asturiana y la seguridad vial en los tres grandes centros de actividad de Asturias (Oviedo, Gijón y Avilés). También, se está trabajando para que el próximo año se abra el tramo Cornellana-Salas de la A-63 y para que, a finales de este año, se sometan a información pública dos proyectos más: el enlace de Robledo, que conecta la A-66 con la AS-II; y la duplicación de la GJ-10 entre Lloreda (A-8) y La Veriña.

Esta mejora de la movilidad asturiana se va a ver reforzada con la llegada de la alta velocidad, ya que el próximo 29 de noviembre se inaugurará la Variante de Pajares, comenzando los servicios comerciales el 30 de noviembre. La Variante de Pajares transformará el transporte ferroviario de la región al incrementar los servicios y reducir en más de una hora los tiempos de viaje desde Oviedo o Gijón a Madrid, llegando también a Avilés.



## Nuevo tramo en servicio de la A-27 entre Valls y Montblanc



El Ministerio ha puesto en servicio un nuevo tramo de la autovía A-27 entre Valls y Montblanc, que acerca las provincias de Tarragona y Lleida a través de tres viaductos y un túnel bitubo. Este tramo de 5,2 kilómetros supone una alternativa más segura a la carretera N-240, al evitar el paso por el sinuoso trazado de Coll de Lilla y dirigir el tráfico por un nuevo túnel, además, mejorará la comunicación entre importantes zonas industriales del interior, Lleida y Aragón, con el puerto de Tarragona.

Esta nueva conexión de gran capacidad, que va de la mano de la seguridad y sostenibilidad, reducirá el tiempo medio de viaje en 10 minutos y prevé un ahorro de 700 000 horas anuales y de 22 millones de kilómetros anuales, lo que se traduce en una importante mejora de la eficiencia energética al reducir 4300 toneladas anuales de CO<sub>2</sub>.

Al mismo tiempo, el Ministerio avanza con la redacción del proyecto del tramo final, que cerrará la A-27 en un enlace con la AP-2 en Montblanc, conectando las capitales de Tarragona y Lleida mediante vías de gran capacidad.

nuevostramos

## La nueva estación de Lugo y la prolongación de la variante de A Pobra de San Xiao

El Ministerio ha adjudicado, a través de Adif, 41 millones de euros para el desarrollo de dos proyectos de infraestructura ferroviaria en la provincia de Lugo, debido al aumento de tráfico derivado de la renovación de la línea Lugo-Ourense, que conecta la ciudad lucense con la alta velocidad.

El primero de ellos, con un presupuesto de 22,3 millones de euros, está destinado a la construcción de la nueva estación de Lugo, que incluye el nuevo edificio de viajeros, un paso inferior entre andenes, un nuevo paso urbano peatonal, la adecuación de andenes y construcción de marquesinas, la demolición del edificio de Correos y la urbanización del entorno. La estación se integrará en la plaza intermodal que conecta las estaciones de ferrocarril y autobús, y sus actuaciones contarán con financiación de la Xunta de Galicia y el Concello de Lugo.

El segundo de ellos, dotado con 18,6 millones de euros, se basa en la prolongación de la variante de A Pobra de San Xiao, en los municipios de Láncara y Sarria. Este nuevo tramo de 1,6 kilómetros, que forma parte de las obras de modernización del corredor ferroviario Ourense-Monforte de Lemos-Lugo, mejorará los parámetros de fiabilidad, confort y tiempos de viaje de la línea ferroviaria.



## Impulso al transporte ferroviario de mercancías

Se ha licitado, a través de Adif, las obras de ampliación de apartaderos de hasta 750 metros, en siete estaciones ferroviarias del tramo Zaragoza-Tarragona por Lleida y Caspe. En concreto, en las estaciones de Selgua, Marcén-Poleñino y Almodévar (provincia de Huesca), Fuentes de Ebro (Zaragoza), La Puebla de Híjar (Teruel), y Juneda y Raimat (Lleida).

Esta ampliación, que cuenta con 36,2 millones de euros, permitirá el estacionamiento y el apartado de trenes de longitud estándar, fortaleciendo la interoperabilidad de la red. De igual forma, la implantación de estos apartaderos mejorará las

prestaciones del corredor ferroviario Madrid-Barcelona, en cuanto a fiabilidad y calidad de las condiciones de operación; y contribuirá a potenciar los tráficos ferroviarios de mercancías con el Puerto de Barcelona y Tarragona, favoreciendo la sinergia de ambos modos de transporte y una movilidad sostenible y competitiva.

Esta inversión, financiada por los fondos europeos NextGenerationEU y alineada con la Estrategia de Movilidad Sostenible, Segura y Conectada y la iniciativa de Mercancías 30, se suma a los 11,1 millones de euros que se han destinado a la ampliación de apartaderos de



750 metros en las estaciones de Chiprana y Nonaspe (provincia de Zaragoza) y Flix (Tarragona), ubicadas en la línea Zaragoza-Caspe-Tarragona.

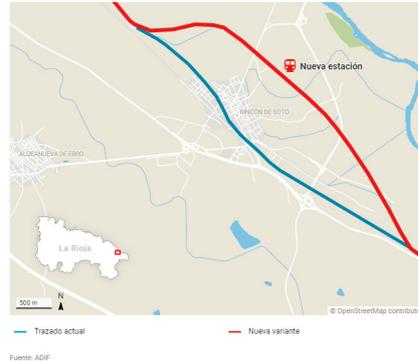




## La Variante de Rincón de Soto

Adif contrata la construcción de la Variante de Rincón de Soto, en el tramo Castejón-Logroño del corredor Cantábrico-Mediterráneo, por un importe de 58,7 millones de euros a los que se le suman otros 6,9 millones de euros para el suministro de materiales (traviesas, desvíos, balasto y carriles).

La variante tendrá una longitud de 9,3 kilómetros y discurrirá por los municipios de Alfaro y Rincón de Soto con una nueva plataforma ferroviaria para vía única de ancho ibérico. La actuación incluye la obra civil y ferroviaria, con todos los elementos de estructura y superestructura de vía y electrificación, así como un puesto de adelantamiento y estacionamiento de trenes. También contempla la ejecución de la plataforma y obra civil de la nueva estación de Rincón de Soto, que contará con una vía general, una vía de apartado y un andén de 220 metros.



Fuente: ADIF

Este proyecto contribuirá a la consecución del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 9, que tiene como objetivo el desarrollo de infraestructuras fiables, sostenibles y de calidad; y contará con financiación europea procedente del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

## Adjudicación de las obras de vía y electrificación de la Variante Este de Valladolid

El Ministerio ha adjudicado por más de 15 millones de euros, a través de Adif, las obras de vía y electrificación de la Variante Este de Valladolid, por un plazo de 18 meses.

Esta actuación, con una longitud de 17,5 kilómetros, incluye la instalación de la catenaria flexible y el montaje de vía de la variante a la altura del Pinar de Antequera hasta su cruce con la carretera de Madrid (Pinar de Jalón), permitiendo la circulación de trenes tanto de mercancías como de viajeros a una velocidad de 160 km/h.

La Variante Este de Valladolid, en ancho convencional, permitirá el acceso al nuevo complejo ferroviario de Valladolid y dará continuidad en vía doble a la línea Madrid-



Hendaya, que se utilizará para el tráfico de mercancías. Una vez en servicio, acogerá el paso de todos los trenes de mercancías, lo que representa el 25 % del tráfico ferroviario actual de la estación de Valladolid-Campo Grande.

## Mejora de los accesos viarios en los puertos de Almería, Barcelona y La Coruña

El Ministerio licita tres actuaciones para la mejora de los accesos viarios en los entornos portuarios de Almería, Barcelona y La Coruña.

En el puerto andaluz, el proyecto contempla actuaciones de mejora en la carretera AL-14 de acceso al puerto y en la N-340, entre la boca este del túnel de Bayyana Sur y la glorieta de la Pescadería. En el puerto de Barcelona, el proyecto ampliará la capacidad de la autovía B-10, conocida como Ronda Litoral de Barcelona, entre la Zona Franca y la puerta 28 del puerto. Y, en La Coruña, se mejorará la accesibilidad al puerto exterior de Punta Langosteira mediante un tramo de 2,91 kilómetros de carretera convencional diseñado para una velocidad de proyecto de 90 km/h, además, se plantea la construcción de ramales de conexión entre el puerto y la A-6.

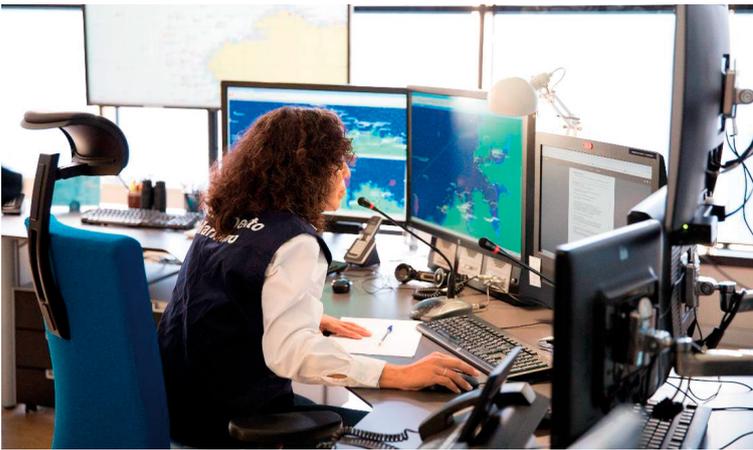


## 49 millones de euros para el Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima

El Consejo de Ministros ha autorizado, a propuesta del Ministerio, la licitación del contrato de prestación de servicios del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima de la vida humana en el mar, por un valor de 49 millones de euros. Estos servicios están encomendados a la Dirección General de Marina Mercante, a través de la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima.

El contrato incluye las comunicaciones de seguridad y emergencias en las zonas de navegación marítima, la escucha permanente en los canales marítimos (24 horas al día los 365 días del año), el mantenimiento de la red de Estaciones Costeras y de los Centros de Comunicaciones Radiomarítimas, la conexión entre el Centro Radio Médico Español y los buques que soliciten el servicio, así como la transmisión de la información meteorológica.

La empresa adjudicataria dispondrá hasta el 1 de agosto de 2024 para implantar su sistema, teniendo una duración de 4 años y pudiéndose prorrogar otro año más a voluntad de Salvamento Marítimo.



## Simulacro internacional de tsunami

El Ministerio ha participado, a través de la Red Sísmica Nacional del Instituto Geográfico Nacional, en un simulacro internacional de comunicación y respuesta ante un tsunami en el noreste atlántico. El simulacro se ha desarrollado un día después del Día Mundial de Concienciación de los Tsunamis, establecido anualmente el 5 de noviembre.

España ha llevado a cabo este simulacro a nivel nacional a través de la comunidad autónoma de Andalucía, en el municipio de Chipiona, y lo ha hecho en coordinación con el resto de los países de la región NEAM (noreste Atlántico, Mediterráneo y mares adyacentes).

El simulacro de este año, NEAMWave23, ha permitido evaluar la coordinación entre los países participantes y la eficacia de los planes locales de respuesta ante un tsunami producido por un terremoto en el mar de magnitud 8,5. Además, la costa andaluza de Chipiona, como parte del proceso, ha obtenido la certificación internacional de la UNESCO "Tsunami Ready".





# Convenio para asegurar la excelencia científica del Atlas Nacional de España

El Ministerio ha firmado, a través del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el O. A. Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), un convenio con la Asociación Española de Geografía para asegurar la excelencia científica del Atlas Nacional de España (ANE).

El objeto de este convenio es formalizar la colaboración científica, el desarrollo y la innovación técnica entre el IGN, el CNIG y la Red ANEXXI de la AGE, para la elaboración y publicación del Atlas y de otros trabajos relacionados de interés común. El convenio tendrá una

duración de cuatro años prorrogables por el mismo periodo.

La AGE coordinará una red constituida por 35 universidades, el CSIC, la Real Academia de la Historia, la Biblioteca Nacional y el Colegio de Geógrafos, que aportarán el trabajo, conocimiento y experiencia de 136 investigadores. Asimismo, el IGN ejercerá la dirección general y técnica del ANE y su elaboración; el CNIG se ocupará de su publicación y difusión; y la Red ANEXXI, de la dirección y calidad científica de los contenidos, contribuyendo también a la difusión de sus resultados.



Organizaciones científicas y académicas de la red ANEXXI

## Nuevo geoportal para la distribución de imágenes de satélite de muy alta resolución para usuarios de las Administraciones públicas

El Ministerio ha puesto en marcha, a través del Servicio de Teledetección del IGN, un nuevo geoportal con imágenes del satélite Geosat-2 de muy alta resolución para los usuarios de las Administraciones públicas adscritos al Plan Nacional de Teledetección, integrado a su vez en el Plan Nacional de Observación del Territorio que coordina el IGN.

La cobertura Nacional VHR (alta resolución espacial) es un conjunto de más de 4000 escenas, de 12 km x 12 km, adquiridas por el satélite Geosat-2 para su distribución a través del IGN a los organismos de la AGE y comunidades autónomas para los años 2021 y 2022. La cobertura de 2023 está en proceso de adquisición y se estima que estará disponible y completa a principios de 2024.

El acceso a las imágenes y productos de valor añadido disponibles para todos los organismos de las Adminis-

traciones públicas requiere el registro a través de [pnt@mitma.es](mailto:pnt@mitma.es), desde donde se puede solicitar información adicional.



## Nueva Vía Verde en Toledo

Adif y el Ayuntamiento de Toledo impulsan la creación de una Vía Verde en Toledo en el antiguo trazado ferroviario de la línea Bargas-Toledo, a través de un contrato de arrendamiento que pone el terreno a disposición del consistorio durante 20 años, pudiéndose prorrogar por otros 10 años más.

El suelo, calificado como no urbanizable rústico, tiene una longitud de 2 kilómetros y una superficie de casi 50 000 m<sup>2</sup>. Ambas partes han acordado un plazo máximo de dos años para la ejecución, por parte del Ayuntamiento, de las obras de adecuación y acondicionamiento de la Vía Verde, además, se instalarán paneles informativos, al principio y al final del recorrido, con información de la historia ferroviaria del tramo.

Esta nueva Vía Verde se enmarca dentro del Programa Vías Verdes de Adif, que promueve la creación de itinerarios accesibles y seguros a través de la reutilización de antiguos trazados ferroviarios para fomentar el desarrollo local, el turismo, la movilidad sostenible, el ocio participativo, el respeto al medio ambiente y la generación de empleo.

Con Toledo, las Vías Verdes acondicionadas por Adif, o en proceso de acondicionamiento, suman 131, a lo largo de 1742 kilómetros y con una superficie total de 35 865,490 m<sup>2</sup> sobre antiguas líneas ferroviarias.





## Actualización del portal del Sistema Cartográfico Nacional

El Ministerio ha renovado la sección de productos del Sistema Cartográfico Nacional, a través del que se ofrece a los ciudadanos los datos geográficos de las administraciones integrantes del sistema, y al que el propio Departamento aporta fundamentalmente los producidos o coproducidos por el Instituto Geográfico Nacional y el O. A. Centro Nacional de Información Geográfica.

El [Real Decreto 1545/2007](#), de 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional, establece dicho sistema como un modelo de actuación, constituido en desarrollo de la Ley 7/1986, de 24 de enero, de Ordenación de la Cartografía, que persigue el ejercicio eficaz de las funciones públicas en materia de información geográfica mediante la coordinación de la actuación de los diferentes operadores públicos cuyas competencias concurren en este ámbito.

En esta sección del portal, se muestra cómo se debe llevar a cabo el reconocimiento de los productos geospaciales producidos o coproducidos por las comunidades autónomas y la Administración General de Estado, conforme a la licencia de uso CC-BY 4.0, para cualquier uso o explotación que se haga de ellos, ya que es necesario reconocer siempre la autoría.

A través del selector, se puede indicar el tipo de producto buscado, el nombre y la fecha de publicación. Así mismo, se ofrece a los usuarios una tabla de Excel disponible para descarga, en la que se pueden consultar una serie de atributos para cada producto, como su identificador, descripción, fecha o atribución de sus productores.

El portal se puede consultar en el siguiente enlace: <https://www.scne.es/inicio.html>

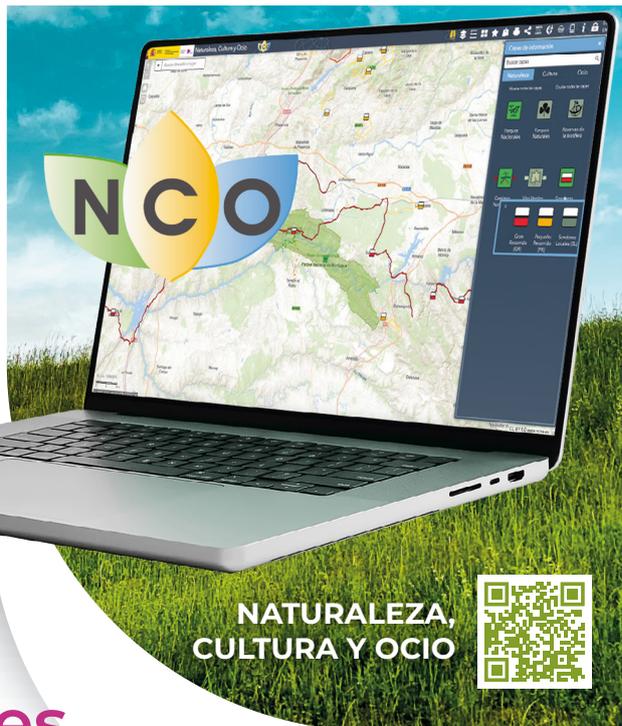


# Instituto Geográfico Nacional

www.ign.es



APLICACIONES  
MÓVILES



NATURALEZA,  
CULTURA Y OCIO



## Plataformas digitales



@IGNSpain



@IGNSpain



IGNSpain



IGNSpain



IGNSpain

Instituto Geográfico Nacional  
Centro Nacional de Información Geográfica

General Ibáñez de Ibero 3. Madrid, 28003  
91 597 95 14, fax: 91 597 97 73  
consulta@cnig.es  
www.ign.es



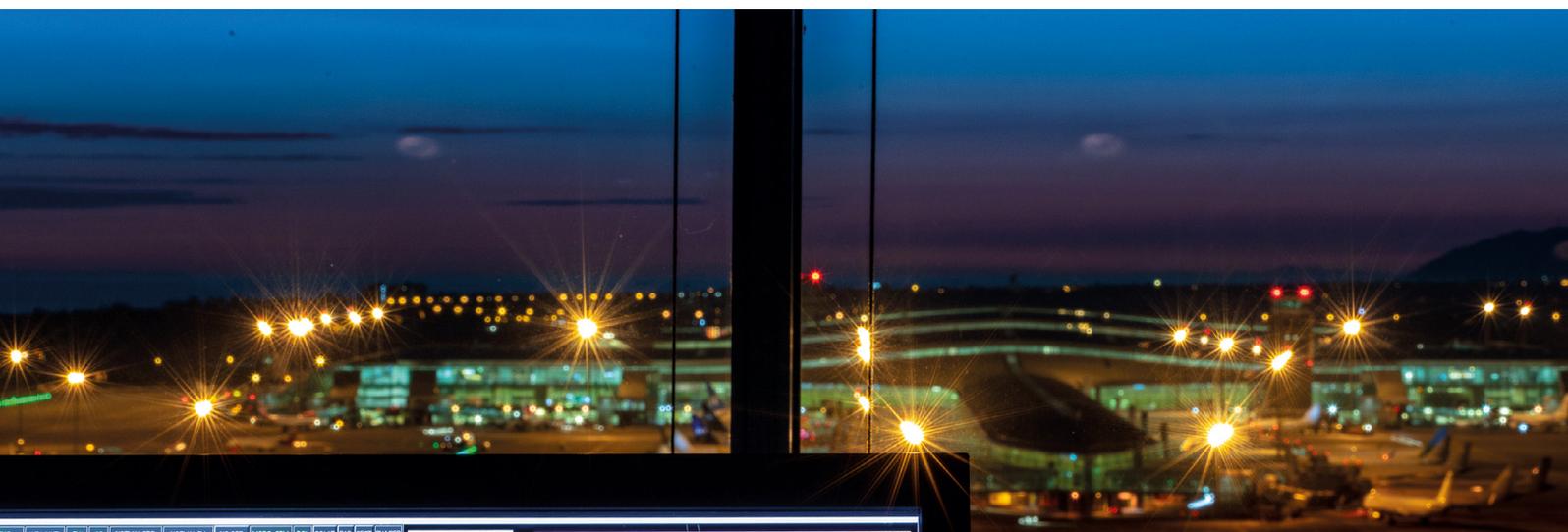
GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD  
Y AGENDA URBANA

INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
NACIONAL



ENAIRE, presente en ferias internacionales



IND	ESDT	TOFT	CTOT	TSAC	ASRT	DEST	FD	STD	CFL	CSM	S	R	TTOT
16	1700	M	1710	1713	---	LEPA	25L	064813Q	060	5376	I	1724	
12	1715	M	1707	1714	1714	LEPA	25L	LARPA4Q	060	4454	I	1722	
6	1715	M	1715	1715	---	EBER	25L	AGENA4Q	060	5376	I	1723	
4	1720	C	1720	1720	---	LKPR	25L	AGENA4Q	060	5340	I	1730	
0	1705	C	1725	1725	---	EGSS	25L	NATPT1Q	060	5362	I	1742	
6	1725	C	1725	1725	---	EGSK	25L	NATPT1Q	060	5373	I	1725	
0	1725	C	1725	1725	---	GMMX	25L	LOTOS4Q	060	0432	I	1738	
9	1700	C	1730	1730	---	EGSS	25L	NATPT1Q	060	5371	I	1747	
3	1735	C	1735	1737	---	LEAD	25L	SCA14Q	060	0347	I	1749	
1745	C	1735	1738	---	GMMX	25L	LOTOS4Q	060	---	---	I	1750	
1745	P	---	---	---	LEPA	25L	LARPA4Q	060	---	---	I	---	
1745	P	---	---	---	EBER	25L	DALIN3Q	060	---	---	I	---	
1745	P	---	---	---	LFSE	25L	DALIN3Q	060	---	---	I	---	
1740	P	---	---	---	LEAL	25L	LOTOS4Q	060	---	---	I	---	
1745	P	---	---	---	EBER	25L	ONAB13Q	060	---	---	I	---	
1745	P	---	---	---	LEAD	25L	VERSO4Q	060	---	---	I	---	

21:02 NM MAPAS #FOSTANDAP

ALARMAS CORREL

INDICATIV ORIG DEST PREV ASIG

10 CORRELADOS

INDICATIV ORIG DEST PREV ASIG

# Rutas optimizadas para una aviación sostenible

- Texto: Alejandro Muñoz Delgado, periodista de ENAIRE

En septiembre y octubre pasados, ENAIRE asistió a destacados eventos, que tuvieron lugar en Madrid, sobre la movilidad aérea urbana. Un campo donde la entidad, que gestiona el espacio aéreo en España, destaca por sus trabajos hacia la integración de las aeronaves tripuladas por control remoto (UAS) y la aviación

convencional. Hablamos de la Airspace Integration Week, que aglutinaba otros congresos, del evento Global Mobility Call y la feria Expodrónica. Una aplicación diseñada por ENAIRE fue distinguida porque gracias a ella se agilizará y automatizará la toma de datos para los estudios de simulación sobre la capacidad del espacio aéreo.

## Airspace Integration Week

El congreso de navegación aérea "Airspace Integration Week 2023", que ha tenido lugar del 25 al 28 de septiembre, es un evento que espera constituirse como una referencia mundial para la industria de la navegación aérea, y que ha sido organizado por la Asociación ATCA (Air Traffic Control Association) reuniendo a 62 empresas del sector.

Debido a la relevancia del evento y su celebración de la primera edición en Madrid, ENAIRE participó como *Embajador de la Industria*, y formó parte del Comité Asesor, junto a la propia ATCA, y otros organismos a escala nacional e internacional, el Ministerio, IATA, Ejército del Aire y del Espacio, SENASA, EUROCONTROL, AEDAE, EUSPA, FAA, Frequentis y Expodrónica, entre otros.

Airspace Integration Week 2023 acogió tres áreas esenciales del futuro paradigma del sector del transporte aéreo: la gestión de tránsito aéreo (ATM), la gestión de las operaciones con UAS en el entorno U-space y la gestión de tráfico espacial (STM), todo ello, sin olvidar la coordinación civil-militar y el espacio que requiere.

ENAIRE mostró GammaSim, su simulador virtual de formación para controladores aéreos, funcionalidades de la posición de control de



Luces de aproximación en el Aeropuerto de Tenerife Sur.

tráfico aéreo iFOCUCS, aplicaciones de gestión de afluencia, planes de vuelo y reservas de espacio aéreo: ICARO Maps y ENAIRE Flow Tools. El visitante pudo contemplar una pantalla con ENAIRE Eywa, una web interna que muestra vuelos en tiempo real, además de otras informaciones de gestión; y pudo obtener información sobre STARTICAL, la sociedad de ENAIRE e Indra para la creación de una constelación de satélites de baja órbita y una visualización del grupo EAD sobre información aeronáutica, entidad participada por ENAIRE, junto

con el proveedor de servicios de navegación aérea alemán (DFS) y la empresa austriaca Frequentis.

ENAIRE compartió stand con las empresas del Ministerio, Ineco y SENASA.

Ineco, la empresa de ingeniería y consultoría de referencia en el sector, presentó sus soluciones más innovadoras y destacó su función clave en la organización y optimización del espacio aéreo español como apoyo técnico fundamental a ENAIRE.

Ineco puso el foco en los proyectos de innovación punteros que



marcan el futuro del panorama aeroespacial, como es el caso de la iniciativa TWINECO, un gemelo digital diseñado para infraestructuras de navegación aérea. Este sistema supera las fórmulas tradicionales de monitorización y gestión al ofrecer capacidades de simulación y predicción que optimizan el funcionamiento de la infraestructura. Se trata de una herramienta clave para la toma de decisiones y la mejora de la eficiencia del mantenimiento. Además, con su aplicación se promueve la sostenibilidad y la resiliencia ya que utiliza modelos de inteligencia artificial para la optimización de la energía y la simulación de diferentes escenarios de contingencia.

Asimismo, Ineco destacó los servicios que la posicionan como líder, tanto dentro como fuera de España, poniendo en valor su experiencia y conocimiento experto en diseño de procedimientos de vuelo, siendo la única empresa en España reconocida por la OACI en este campo.

Por otra parte, SENASA es la sociedad del Ministerio que proporciona asistencia técnica especializada a las entidades públicas del sector aeronáutico español en numerosas áreas: seguridad operacional y física, navegación aérea, meteorología, aeropuertos, servidumbres aeronáuticas y sostenibilidad medioambiental. Es referente internacional en formación y capacitación técnica. Junto a ello, desarrolla las líneas de negocio de consultoría, formación de controladores aéreos, formación de pilotos de UAS, mantenimiento y operación de aeronaves, y, en Airspace Integration Week Madrid 2023 presentó sus capacidades y novedades en cuanto a formación y consultoría técnica en control de

Mariluz de Mateo, directora de Estrategia e Innovación de ENAIRE en una jornada con clientes.



## España incrementa su tráfico aéreo con una demora media en ruta del 73% inferior a la de media europea.

tráfico aéreo y sistemas aéreos no tripulados (UAS).

### Optimización de capacidad de espacio aéreo

En el marco del congreso Airspace Integration Week, ENAIRE presentó el balance de los datos de tráfico aéreo y de calidad de su servicio durante este verano. En este sentido, trasladó a los diferentes usuarios del espacio aéreo español un dato muy relevante que confirma la tendencia que permite confiar en que la recuperación del sector de la aviación es firme y sostenida. A tenor del número de vuelos operados en España en comparación con los gestionados en Europa, se trata de una recupe-

ración que ratifica a nuestro país como tractor de un sector clave para la economía y el empleo. España contribuye con el 22 % al tráfico aéreo europeo y sólo con el 6 % a la demora en ruta.

Cabe destacar que, con el mismo nivel de tráfico aéreo que el año 2019, la demora total por causas atribuibles a la gestión de ENAIRE se ha reducido el 33,9 % en el acumulado de enero a agosto y el 28,3 % en los meses de la temporada de verano (de julio a agosto) en comparación con las referencias temporales equivalentes de 2019.

Este resultado evidencia la bondad de los proyectos y medidas aplicadas por ENAIRE para aumentar la eficiencia y mejorar la gestión de la capacidad disponible.

### Datos de tráfico

Las últimas previsiones realizadas consolidan la recuperación del tráfico aéreo de España tras la pandemia del COVID-19. El año 2023 continúa la senda ascendente de recuperación iniciada en el año 2022, con una previsión de cierre del 1 % superior al año 2019 y casi un 10 % sobre el acumulado de 2022.

Manuel Heras, jefe de División de Ruta y TMA de ENAIRE, en Airspace Integration Week.



El tráfico aéreo en España se encuentra ya por encima de los niveles de 2019, mientras que Europa solo alcanza en promedio el 90,6 % de las referencias de 2019.

ENAIRE ha gestionado este verano el mayor número de vuelos de la historia de la aviación en España con casi 7200 operaciones diarias de media.

En dos ocasiones durante el verano 2023 se ha superado el récord histórico: el sábado 22 de julio ENAIRE gestionó 7449 vuelos y, el 12 de agosto, se gestionaron 7440 vuelos. El récord anterior fue el 20 de julio 2019 con 7425 vuelos.

La evolución del número de vuelos registrada hasta ahora permite pensar que 2023 será el mejor año de la aviación en nuestro país.

### Premiado un proyecto que permitirá automatizar estudios

Durante la celebración de la Airspace Integration Week, ENAIRE fue distinguida por su apuesta para la digitalización de la información que se emplea en simulaciones de volúmenes de espacio aéreo.

La aplicación NOTA (del acrónimo ATC Activity Data Notation for Complexity Analysis), diseñada por ENAIRE, fue premiada en los Airspace Integration Awards 2023. Es una iniciativa que permitirá automatizar los procesos de la información gracias a la centralización en un repositorio de toda la información que se extraerá de las simulaciones, a partir de su puesta en marcha.

NOTA está concebida como una aplicación de soporte para la automatización de la toma de datos que se precisa en los estudios de simulación de capacidad de volúmenes de espacio aéreo.

La correcta descripción y anotación de la información que se ges-

## Ventajas y posibilidades de la aplicación NOTA

- **Formación de personal no controlador.** Posibilita conocer la naturaleza del control aéreo, permitiendo tanto visualizar la secuencia de tareas llevadas a cabo por control para gestionar el tráfico en un escenario concreto de tráfico, como poder hacer casos prácticos de anotación de actividad ATC.
- **Monitorización de actividad de control de tráfico aéreo** en tiempo real para evaluación de carga de trabajo.
- **Validaciones en tiempo real**, para dar apoyo en la evaluación de nuevos modos de operación, ya que permite realizar una toma de datos ágil en las diversas posiciones de trabajo de controlador.
- **Facilita la apertura de datos**, conocimiento y experiencia en la caracterización y análisis de la actividad y tareas del ATC.
- **Proporciona un repositorio centralizado de información originada** de distintas fuentes, ya sea manual, automática o simulada, que permite realizar un análisis masivo de todos los datos de cara a la automatización de procesos a través de la integración de la información y el aprendizaje.



Manuel Dorado, jefe de División de Simulación de ENAIRE recoge el premio a NOTA.

tiona en las posiciones de trabajo de control aéreo es esencial para poder alimentar de forma automatizada las herramientas de simulación que ENAIRE emplea para la valoración de cargas de trabajo y la

estimación de la capacidad de los sectores del espacio aéreo.

En definitiva, NOTA surge como una herramienta para la toma de datos de control del tráfico aéreo (ATC) asistida por un predictor que



Directora de Estrategia e Innovación, Mariluz de Mateo, atiende las explicaciones de Daniel García-Monteavaro, jefe del departamento de Desarrollo de Negocio de Drones de ENAIRE.

estima las tareas necesarias para la gestión de tráfico aéreo a partir de su evolución según las trazas extraídas de la información de la vigilancia radar.

Por otra parte, la evolución de esta aplicación ha permitido multiplicar sus usos mucho más allá de su función original y, fuera del ámbito de la simulación, por ejemplo, a otras funciones clave como la validación operativa o la formación, además de proporcionar una base de datos centralizada de la actividad y las tareas de control de tráfico aéreo en ENAIRE.

La toma de datos para cada posición de trabajo de control aéreo se realiza registrando el segundo exacto en el que el controlador realizaría la acción, previamente sugerida por el predictor, o bien aportando las acciones que pudieran no haber sido previstas.

Así, la aplicación NOTA de ENAIRE permite el registro y anotación de la actividad de control de tráfico aéreo de cualquier función liga-

da a una posición de trabajo de controlador, tanto en posiciones asociadas a sectores de control de espacio aéreo como en posiciones de aeropuerto.

### Expodrónica

En el marco de Airspace, tuvo lugar Expodrónica Air Show, en el aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos, que acogió diversas demostra-



Equipo de Desarrollo de Negocio de Drones de ENAIRE y colaboradores de Expodrónica.



Visualización de la plataforma U-space de ENAIRE en Expodrónica.

ciones de uso de drones en un espacio aéreo controlado como es el aeródromo.

Las demostraciones de vuelo simularon diversos escenarios, por ejemplo, una situación de rescate de emergencia o el funcionamiento de las estructuras tipo “nido” que son, a su vez, estaciones de carga que permiten disponer de drones en zonas remotas con capacidad para despegar, ejecutar el vuelo y aterrizar de manera autónoma.

Ineco, la Policía Municipal de Madrid y ENAIRE realizaron una demostración del proyecto europeo U-ELCOM, del que forman parte, que permitirá por primera vez testar el despliegue del U-space, esto es, el conjunto de servicios y procedimientos que facilitan, de forma regulada y coordinada en Europa, un acceso seguro y eficiente al espacio aéreo a un gran número de UAS, así como su convivencia con aeronaves tripuladas en determinados espacios aéreos.

## GMC contó con un 76% más de participación y la celebración de 129 mesas redondas. A nivel empresarial, participaron 104 firmas.

Cabe señalar que ENAIRE será designado proveedor único de servicios de información común (CISP) en España, necesario por parte de los proveedores de servicios U-space (USSP).

### Conferencias técnicas

Los expertos de ENAIRE aprovecharon la Airspace Integration Week para presentar las distintas soluciones de VoIP en sistemas de navegación aérea, los retos de la inteligencia artificial en la gestión del tráfico aéreo, comunicaciones satelitales con VHF, despliegue de la tecnología ADS-B en España, avances del U-space y la coordina-

ción civil-militar con el Ejército del Aire.

### Global Mobility Call

Global Mobility Call (GMC) es el único Congreso y Expo Mundial sobre Movilidad Sostenible de Personas y bienes que conecta todas las industrias y grupos de interés a través de su enfoque transversal y holístico de la Movilidad.

Es un foro de debate y de intercambio de ideas y experiencias, que busca impulsar la colaboración entre administraciones y empresas, contribuyendo a generar alianzas público-privadas en favor del desarrollo de la nueva movilidad



Enrique Maurer, director general de ENAIRE, durante la mesa redonda sobre movilidad sostenible del GMC.

---

## Fly Clean, Fly Quiet y Eco-ENAIRE, las iniciativas para una mayor eficiencia medioambiental.

---

sostenible en ciudades y ámbitos rurales.

Conecta 13 sectores empresariales y los distintos niveles de la administración creando nuevas oportunidades de negocio y un *networking* enriquecedor, a través de GMC Expo y de su congreso internacional, realmente influyente e inspirador.

El Ministerio y sus empresas han participado activamente en esta nueva edición de la feria internacional, liderando foros y ponencias sobre el futuro de la movilidad y las infraestructuras, resaltando su papel fundamental para contribuir a alcanzar una mayor cohesión social y territorial,

y la importancia de apostar por un transporte descarbonizado y digitalizado, tanto de pasajeros como de mercancías.

Enrique Maurer, director general de ENAIRE, intervino en la mesa redonda *El reto desde la aviación de hacer sostenible la sostenibilidad*, moderada por Monserrat Mestres, directora de AESA. También intervinieron Fernando Candela, presidente ejecutivo de Iberia, Julio Casas, director comercial de Aviación BP para Europa, Oriente Medio y África y Andrés Arranz, presidente de SENASA, Jávier Gándara (ALA) y Amparo Brea (Aena).

Maurer explicó cómo afronta ENAIRE la sostenibilidad en la nave-

gación aérea. Presentó la iniciativa Green Sky, que forma parte del plan estratégico Plan de Vuelo 2025 y que se centra en tres ejes de actuación siguientes:

- **Fly Clean.** Reducción de emisiones a la atmósfera, ligado en paralelo a la reducción del consumo de combustible.
- **Fly Quiet.** Atenuación de los niveles sonoros y reducción de la afección sobre la biodiversidad en el entorno de los aeropuertos españoles.
- **Eco-ENAIRE.** Mejora de la gestión ambiental de nuestros propios centros e instalaciones desplegadas en todo el país.

Por otra parte, en relación con la eficiencia de las maniobras, Maurer destacó, que “para reducir las emisiones a la atmósfera, las medidas promovidas por ENAIRE apuntan directamente a la mejora de la eficiencia en las trayectorias y perfiles de vuelo y su consecuente reducción del consumo de combustible y de las emisiones. Con este fin,



Avión aterriza en el Aeropuerto Santiago de Compostela-Rosalía de Castro.

ENAIRE trabaja en la optimización de la red de rutas aéreas mediante la modernización de las maniobras (navegación PBN) y la reducción de las distancias voladas, junto con diseño de maniobras con autorización de descensos/ascensos continuos”.

También es clave el uso flexible del espacio aéreo, basado en el refuerzo de la coordinación civil-militar con el Ejército del Aire y del Espacio y que permitirá entre otros beneficios medioambientales derivados de la posibilidad de ofrecer rutas más eficientes en perfiles de vuelo y distancia.

Como resultado de estas acciones, la eficiencia en la red de rutas ha mejorado respecto años anteriores. El tráfico durante los 8 primeros meses de 2023 ha aumentado un 11,8 % respecto al mismo periodo de 2022 y, con la iniciativa Fly Clean, en ese periodo, la eficiencia de las rutas ha mejorado un 2 % pese al incremento de vuelos. Ello supone que en los primeros meses del año se han dejado de volar 207 000 millas náuticas, equivalente a 384 000 km (casi 10 vueltas a la Tierra); se han dejado de emitir 7200 toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera y se han ahorrado 2300 toneladas de combustible.

La eficiencia en el plano vertical también ha mejorado, ya que durante los primeros meses de 2023 (enero-agosto), ENAIRE autorizó de media el 35 % de operaciones en descenso continuo (más eficientes

en sostenibilidad) en los grandes aeropuertos, frente a una media de los principales aeropuertos europeos del 14 % en el mismo periodo, lo que sitúa al gestor de navegación aérea español como proveedor de servicios de navegación aérea líder en cuanto a los descensos continuos atendiendo a las peticiones de sus clientes.

Dentro del segundo eje de actuación para la mejora de la afección acústica sobre las poblaciones cercanas a los aeropuertos, ENAIRE estudia de forma sistemática el impacto ambiental de todos sus diseños de maniobras de vuelo con la voluntad de introducir mejoras en las trayectorias de aproximación y despegue, que alejen el sobrevuelo sobre las poblaciones, y reducir al máximo los niveles sonoros generados por las aeronaves.

El compromiso de ENAIRE con la mejora de la afectación acústica sobre la población es firme, y participa activamente en grupos de trabajo con la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) y Aena.

En ese sentido, la entidad colabora estrechamente con Aviación Civil y Aena de cara a reducir la afección acústica de las poblaciones en el entorno aeroportuario. ENAIRE ha diseñado un ambicioso Plan de acción de reducción del ruido hasta 2030 en el que se definen medidas orientadas a tal fin

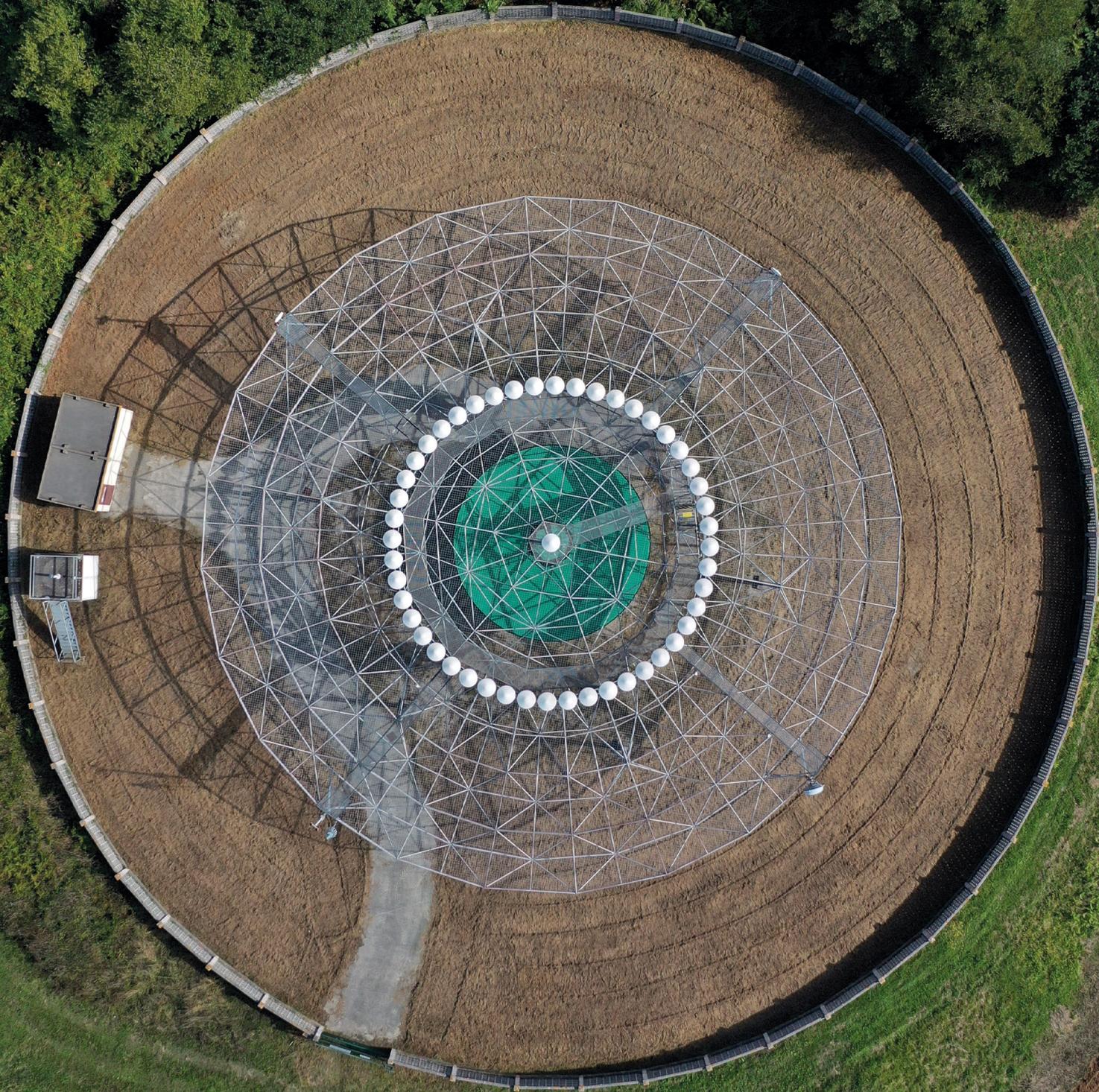
En el tercer eje de actuación, en materia medioambiental, la iniciativa Eco ENAIRE recoge la mejora en la gestión ambiental de los centros de trabajo de ENAIRE, mediante la dotación de energía renovable para autoconsumo en todos los centros de control aéreo y las principales instalaciones de navegación aérea. En conjunto, estas instalaciones fotovoltaicas generarán anualmente cerca de 4 GWh, lo que supone un ahorro del 18 % del consumo eléctrico generado en esas dependencias y el 13,7 % con respecto al consumo total de ENAIRE. Además, se optimizará el consumo de iluminación mediante tecnología LED y se está implementando un plan para descarbonizar la flota de vehículos.

Asimismo, ENAIRE seguirá contratando el 100 % de su suministro eléctrico con garantía certificada de origen de fuentes renovables, medida que le ha permitido, desde el año 2015, un ahorro de más de 110 000 t de CO<sub>2</sub>.

Según la Agencia Internacional de la Energía, en 2022 la aviación representó el 2 % de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía, habiendo crecido más rápidamente en las últimas décadas que el ferrocarril, la carretera o el transporte marítimo. A medida que la demanda de viajes internacionales se recupera tras la pandemia del COVID-19, las emisiones de la aviación en 2022 alcanzaron casi 800 Mt de CO<sub>2</sub>, alrededor del 80 % del nivel previo a la pandemia.

Todas estas iniciativas, junto con otras técnicas, como el uso de biocombustibles (SAF) en aerolíneas, suman para incrementar la sostenibilidad medioambiental de ENAIRE y mitigar el impacto de la aviación que, recordemos, supone menos que otros modos como el de carretera. ■

# ENAIRe, operador global en servicios de navegación aérea eficientes, seguros y sostenibles



**Nuevo tramo en servicio del gran eje que cruzará Castilla y León de este a oeste**

# La A-11 avanza en Soria

La construcción de la autovía del Duero (A-11) continúa quemando etapas en su largo camino para convertirse en el gran eje central de gran capacidad y vertebrador de la mitad norte de España siguiendo el curso del río que le da nombre. Recientemente ha incorporado un nuevo tramo, El Burgo de Osma-San Esteban de Gormaz, que ha generado un itinerario continuo de gran capacidad de 62 km en la provincia de Soria. Para los usuarios, el nuevo tramo mejora la capacidad, la seguridad vial y los tiempos de desplazamiento en esta zona de la España vaciada.



- Texto: Javier R.Ventosa
- Fotos: DCE Castilla y León Oriental

## El Ministerio continúa

impulsando el crecimiento de la Red de Carreteras del Estado, malla formada por más de 12 000 km de vías de gran capacidad de titularidad estatal por donde circula la mayor parte del tráfico en España, cuya construcción se inició hace cuatro décadas. Con el fin de mejorar la cobertura territorial de esta red y la movilidad de los usuarios, destina cada año inversiones a completar algunos ejes de gran

capacidad que sirven como alternativa a la red convencional. Uno de ellos es la autovía del Duero (A-11), gran infraestructura que cruzará el territorio de Castilla y León de este a oeste siguiendo el corredor de la carretera N-122.

La autovía A-11 (Soria-Portugal) es un proyecto de gran magnitud y largos plazos de ejecución cuyos tramos iniciales entraron en servicio a finales del pasado siglo. La construcción de este gran eje, ralentizada en la pasada década por la reprogramación de inversiones provocada por la crisis, ha

sido reactivada por el Ministerio en los últimos años y actualmente tiene la mitad del trazado (aproximadamente unos 400 km) abierto al tráfico, tras la puesta en servicio desde 2019 de más de medio centenar de kilómetros en la provincia de Soria. El resto de tramos se encuentra en fase de desarrollo, ya sea en obras, licitación o redacción de proyecto.

### El nuevo tramo

El pasado verano, el Ministerio abrió al tráfico un nuevo tramo de la autovía, Variante de El Burgo de





Autovía A-11 e integración del itinerario alternativo (N-122).

Osma-Enlace de San Esteban de Gormaz (Oeste), que constituye el penúltimo esfuerzo para completar el corredor Soria-Aranda de Duero de la A-11, con 120 km, a falta tan solo de dos tramos en ambos extremos. Con una longitud de 9,2 km, este tramo, al permitir la continuidad con otros tramos en servicio de esta infraestructura, ha generado un itinerario continuo de gran capacidad de 62 km en la provincia de Soria.

A nivel autonómico, su puesta en servicio ha mejorado la comunicación directa por autovía de Soria con Valladolid, potenciando además la conexión con la carretera N-110 hacia Segovia y Ávila gracias al nuevo enlace de San Esteban de Gormaz. También ha mejorado la capacidad, la seguridad vial y los tiempos de desplazamiento en esta zona de la Ribera del Duero soriana respecto a la N-122: el trayecto entre Langa de Duero, en el límite

occidental de la provincia de Soria con Burgos, y Los Rábanos, cerca de la capital provincial, se realiza ahora en unos 30 minutos.

La ejecución del tramo ha requerido una inversión pública de 54,8 M€ (IVA incluido). La obra, dirigida por la Demarcación de Carreteras del Estado en Castilla y León Oriental, ha sido completada por la constructora ASCH Infraestructuras, con asistencia técnica para el control y vigilancia de las obras



Extendido de la capa de rodadura.



Enlace de San Esteban de Gormaz (Este).

a cargo de Acciona Ingeniería. Su construcción se ha dilatado en el tiempo debido a una conjunción de factores externos producidos desde la adjudicación, entre ellos la crisis económica, el concurso de acreedores de la primera adjudicataria y, finalmente, la pandemia del coronavirus.

### El trazado

El nuevo tramo se desarrolla a lo largo de 9200 m en sentido este-

oeste entre los pp. kk. 61+780 y 70+972 de la A-11, conectando en sus extremos con los tramos Variante de El Burgo de Osma y San Esteban de Gormaz-Langa de Duero de la autovía, ambos en servicio. Discurre al norte del río Duero y sensiblemente en paralelo a la N-122, inicialmente por una sucesión de terraplenes y desmontes a lo largo de 6 km, a partir de los cuales discurre en terraplén hasta el final del tramo. El trazado ha sido

diseñado para una velocidad de 120 km/h, disponiendo en planta de un radio mínimo de 1000 m y en alzado de una pendiente máxima del 3 %.

La sección tipo de la nueva autovía está formada por dos calzadas, una para cada sentido de la circulación, con dos carriles de 3,5 m de ancho cada uno. Los arce- nes exteriores tienen una anchura de 2,5 m y los interiores tienen 1 m. La anchura de la mediana es de

## Un eje en construcción

La autovía del Duero (A-11) está llamada a ser el gran eje central de gran capacidad y vertebrador de la mitad norte de España siguiendo el corredor del valle del Ebro. Su trazado atravesará Castilla y León de este a oeste entre Soria y la frontera con Portugal, cruzando cuatro provincias y conectando tres capitales (Soria, Valladolid y Zamora), con el objetivo de captar los tráficos de largo recorrido entre el noroeste peninsular y Aragón y Cataluña. Hasta ahora, las únicas alternativas a esta ruta en alta capacidad, entre Valladolid y Zaragoza, suponen desviarse hacia Burgos o hacia Madrid. La A-11, además, es la parte central de un eje peninsular de transporte de mercancías que unirá en línea recta dos importantes puertos europeos como son Barcelona en el Mediterráneo y Oporto en el Atlántico.

Con cerca de 380 km de longitud prevista, es el corredor de gran capacidad en ejecución más largo de la red vial española. En la actualidad tiene casi 200 km en servicio. La mayor parte (124 km) corresponde a los tramos entre Zamora y Tordesillas, construidos desde finales del pasado siglo, y entre Tordesillas y Valladolid, construidos como parte de las autovías A-62 y VA-30. En el extremo este del corredor, en la provincia de Soria, se ha construido, en su mayor parte en la última década, otro tramo continuado de autovía de 62 km. La Variante de Aranda de Duero, en Burgos, completa los tramos abiertos al tráfico en la A-11.

Algo más de 37 km del trazado están en obras. En concreto, dos tramos contiguos en la provincia de Valladolid, con 34,7 km, cuya ejecución concentra la mayor parte de las inversiones en la autovía en 2023, y un subtramo en Burgos, adjudicado en verano, cuyo objetivo es evitar el paso del tráfico pesado por la localidad de Castrillo de la Vega. Desde agosto está en licitación el tramo más oriental de la A-11, que conectará la autovía con la red portuguesa de gran capacidad. Los ocho tramos restantes se encuentran pendientes de la licitación de las obras o en redacción del proyecto de construcción.



10 m. En el trazado se han dispuesto cuatro pasos de mediana. El paquete de firme implantado ha sido diseñado para una categoría de tráfico T1. Está formado por una explanada E3, base de suelo cemento de 20 cm y una capa de 20 cm de espesor de mezclas bituminosas en caliente. La IMD (Intensi-





La A-11 a su paso por la zona de Castro Moros, vista hacia Soria.

dad Media Diaria) prevista en 2023 es de 7085 vehículos, de ellos una cuarta parte pesados.

El tramo se inicia al norte de la pedanía burgense de Alcobilla del Marqués, justo después de la salida 61 de la autovía, dando continuidad al tramo contiguo de la autovía, la Variante de El Burgo de

Osma, puesto en servicio en 2004. En sus primeros metros discurre en paralelo a la N-122 por el norte hasta alcanzar el nuevo enlace de San Esteban de Gormaz (Este), único del tramo. Este enlace tiene tipología de trompeta y dispone de cuatro ramales que permiten realizar todos los movimientos

posibles entre la autovía y la carretera N-110.

### Desmontes

A partir de este punto, sigue el trazado de la antigua N-122 durante 1,5 km hasta llegar a la formación montañosa que rodea el norte de San Esteban de Gormaz.



Paso sobre la carretera SO-P-5006.



Viaducto sobre el arroyo Torderón.



Paso superior del enlace de San Esteban de Gormaz.

Para los trabajos de desmonte en la zona denominada Cabeza de Perro se ha empleado un método de voladuras especial destinado a evitar afecciones a la cercana localidad de San Esteban de Gormaz, declarada conjunto histórico artístico. Parte de su casco urbano está asentado en esta formación montañosa, con riesgo de desprendimiento en zonas como la Peña Magdalena, y en el pasado, a raíz de la construcción mediante detonaciones de la variante de San Esteban de Gormaz de la N-122, hubo algún desprendimiento en esta estribación. Para evitar los riesgos que pudiera conllevar para el pueblo ejecutar voladuras convencionales sin realizar actuaciones de seguridad complementarias, un modificado al proyecto introdujo un nuevo procedimiento de voladuras controladas que incluyó estudios de los parámetros de la vibración y el empleo de equipos para monitorizar los posibles movimientos de Peña Magdalena durante las detonaciones. Estos trabajos se completaron sin contratiempos.

Una vez rebasada la estribación montañosa, discurre junto al yacimiento arqueológico “Castro Moros” y dos talleres de reparación de automóviles. Para evitar afecciones, el proyecto movió el trazado de un lado al otro de la N-122 durante 1 kilómetro. En esta zona, además se produce el cruce con dos carreteras provinciales, la SO-P-5006, que conecta Quintanilla de Tres Barrios con San Esteban de Gormaz, y la SO-P-5004, que enlaza San Esteban de Gormaz con Alcubilla de Avellaneda. También con una vía pecuaria, la Cañada Real Soriana Occidental.

Tras superar estos obstáculos, el trazado regresa al norte de la carretera N-122, que en esta

## Autovía A-11 (Soria-Frontera con Portugal)

Tramo	Longitud (km)	Situación
Los Rábanos (A-15 SO-20)-La Mallona	20,6	Pendiente licitación obras
La Mallona-Venta Nueva	5,9	En servicio (2019)
Venta Nueva-Santiuste	16,0	En servicio (2022)
Santiuste-El Burgo de Osma (E)	8,5	En servicio (2019)
Variante Burgo de Osma	9,5	En servicio (2004)
El Burgo de Osma (O)-San Esteban Gormaz (O)	9,2	En servicio (2023)
San Esteban de Gormaz (O)-Langa de Duero	12,8	En servicio (2020)
Langa de Duero-Vte Aranda de Duero (E)	22,3	Pendiente relicitación obras
Variante de Aranda de Duero	13,7	En servicio (2015)
Castrillo de la Vega-Lím. Prov. Valladolid	28,5	Pendiente licitación obras*
Lím. Prov. Burgos-Quintanilla de Arriba (E)	13,7	Pendiente licitación obras
Quintanilla de Arriba (O)-Olivares de Duero	14,5	En obras
Olivares de Duero-Tudela de Duero (E)	20,2	En obras
Tudela de Duero (E)-Zamora	124,6	En servicio (1989-2010)
Ronda Norte Zamora-Ricobayo	17,2	Pendiente licitación obras
Ricobayo-Fonfría	20,2	Pendiente licitación obras
Fonfría-Alcañices	17,8	Pendiente licitación obras
Alcañices-San Martín del Pedroso	15,1	Pendiente licitación obras
San Martín del Pedroso-Frontera Portugal	1,5	Obra licitada

\* En agosto se adjudicó el subtramo Conexión A-11/N-122, de 2,4 km.

zona final queda como camino auxiliar de acceso al parcelario en paralelo de la nueva autovía por el margen izquierdo del valle del Torderón. Poco antes del final del tramo, la autovía cruza el cauce del arroyo del Torderón mediante dos viaductos esviados gemelos. El tramo finaliza en el p. k. 70+972 de la A-11, donde conecta con el tramo San Esteban de Gormaz-Langa de Duero, en servicio desde 2020.

### Estructuras y drenaje

En el trazado se han construido 10 estructuras. Dos son pasos superiores, uno de 72,5 m de

longitud distribuidos en tres vanos, que forma parte del enlace, y el otro de 49,3 m, en dos vanos, que da continuidad a la cañada. Otros dos son pasos inferiores para dar continuidad a las carreteras secundarias citadas anteriormente, resueltos con estructuras gemelas hiperestáticas de un solo vano para cada calzada, con longitudes de 17,2 y 25 m. También hay cuatro pasos inferiores de tipología marco rectangular, con longitud máxima de 70,4 m, para tres obras de drenaje transversal y un camino de servicio. Completan las estructuras el viaducto del Torderón, formado por dos estructuras hiperestáticas

de 58 m en tres vanos, uno por calzada, compuestas por tableros hiperestáticos formados por un cajón y prelosas prefabricadas, y, por último, un muro de escollera para retranquear el pie de un talud.

En el capítulo de drenaje, se han ejecutado 20 obras de drenaje transversal para garantizar la evacuación de los caudales de escorrentía de las vaguadas atravesadas, y se ha dotado gran parte de la explanación en desmonte de canalizaciones de drenaje profundo. En cuanto al drenaje longitudinal, se han ejecutado cunetas revestidas de hormigón en los laterales de los desmontes y en la central de la

mediana, así como en los pies de terraplén, entre otras obras.

En la parte final de la obra se han acometido diversas actuaciones de ordenación ecológica, estética y paisajística para dar cumplimiento a la Declaración de Impacto Ambiental y garantizar la integración ambiental del proyecto. Entre estas medidas ambientales destaca un programa de hidrosiembra y plantaciones desarrollado en una superficie de unas 50 hectáreas, en taludes de terraplén, desmontes y otras zonas ocupadas o afectadas por la obra. Las semillas plantadas se han seleccionado en función de su idoneidad al clima estepario-continental subhúmedo propio de la zona.

El proyecto ha mantenido completa la carretera N-122 en todo el corredor como ruta alternativa a la autovía entre San Esteban de Gormaz y El Burgo de Osma, ahora doblemente conectadas, favoreciendo así a esta zona de la España vaciada. Para ello se han ejecutado actuaciones como la construcción de un vial de 0,7 km y dos carriles de 3,5 m, uno por sentido, para unir la antigua N-122, que quedaba como vía de servicio sin continuidad, con la N-122-R que desde 2004 servía como acceso a Alcubilla del Marqués desde la glorieta del enlace de El Burgo de Osma (Oeste) como SO-P-4027. En este nuevo tramo convencional se ha incorporado un enlace de acceso a Alcubilla. Asimismo, se ha dejado el itinerario en prioridad desde el nuevo enlace de San Esteban de Gormaz (Este) hasta el enlace de El Burgo de Osma (Oeste) como N-122 en itinerario alternativo a la nueva autovía, además de mejorar el resto de la antigua N-122 a lo largo de 4 km. También se han repuesto nueve caminos, con una longitud de 6,54 km. ■



La carretera N-122 se mantiene como ruta alternativa a la A-11 en todo el tramo.



La pandemia y los retos geopolíticos actuales han servido para aumentar la conciencia del inestimable papel y dependencia de los puertos marítimos y de la gente de mar en el comercio mundial

# La Presidencia del Consejo de la OMI: un balance marcado por la situación de crisis global

La tormenta perfecta de crisis que azota el mundo tiene una intensa componente marítima. Por ello, una de las funciones más relevantes que tiene asignadas el Consejo de la OMI es la presentación ante la Asamblea de un informe sobre la labor efectuada por la Organización y el balance de lo acontecido en los dos últimos años en el seno de la OMI. A la hora de valorar estos dos años de presidencia del Consejo de la OMI

es necesario tener presente que los efectos combinados de la pandemia del COVID-19, la emergencia climática y la guerra en Ucrania han acelerado una crisis mundial que afecta a decenas de millones de personas en todo el mundo.

- Texto: Víctor Jiménez Fernández, consejero de Transportes de la UE y presidente del Consejo de la OMI para el bienio 2022-2023

Cada día se evidencia con mayor claridad que el transporte marítimo es indispensable para el comercio mundial, el desarrollo sostenible y la transición energética mundial, por lo que soluciones a nivel del sector marítimo deben estar en el centro de los esfuerzos globales para responder a los desafíos a los que se enfrenta la sociedad actual.



## Desde sus inicios

en diciembre de 2021, la presidencia del Consejo de la OMI (Organización Marítima Internacional) siempre ha estado comprometida con los principios y estrategias definidos por la OMI en un momento histórico crucial, de enorme complejidad y exigencia, donde el sector marítimo debía hacer frente a los retos y desafíos derivados de la era post-COVID, como la descarbonización, la promoción de nuevas tecnologías que mejoren la sostenibilidad en el medio marino, la puesta en valor de la gente de mar o la digitalización.

---

El Consejo ha agradecido reiteradamente el apoyo continuado del secretario general de la OMI a los esfuerzos de las Naciones Unidas en busca de soluciones para restaurar la navegación en condiciones de seguridad en la parte noroccidental del mar Negro, que constituye una pieza fundamental para la cadena mundial de suministro y la seguridad alimentaria y sirve de ayuda a las personas más vulnerables, aliviando la escasez de suministros de alimentos resultante del actual conflicto en Ucrania.

---



Este planteamiento se vio directamente afectado como consecuencia de la invasión de Ucrania por parte de la Federación de Rusia, iniciada el 24 de febrero de 2022.

Ante esta nueva situación excepcional, el Consejo fue el primer órgano de la OMI en ofrecer una respuesta en forma de celebración de una sesión extraordinaria en marzo de 2022, con el objetivo específico de abordar las repercusiones que tiene para el transporte marítimo y los trabajadores del mar la situación en el mar Negro y mar de Azov.

En dicha sesión extraordinaria, además de condenar el ataque de la Federación de Rusia a la integridad territorial y soberanía de un Estado miembro de las Naciones Unidas, el Consejo alentó el establecimiento de un corredor marítimo que permitiese la evacuación de la gente de mar y de los buques de las zonas en condiciones de seguridad de las zonas de alto riesgo del mar Negro y del mar de Azov, e invitó al secretario general de la OMI a que colaborase con las partes pertinentes para dar inicio con carácter inmediato a la apertura del corredor marítimo.

Como consecuencia de estas decisiones del Consejo, y en reconocimiento a la importancia crítica de la seguridad alimentaria mundial y su significativa dependencia del suministro de cereales y otros productos alimenticios exportados a través de los puertos ucranianos situados en el mar Negro, la Federación Rusa, Turquía, Ucrania y las Naciones Unidas lanzaron el 22 de julio de 2022 la iniciativa sobre el transporte seguro de cereales y productos alimenticios desde los puertos ucranianos, lo que se conoció como la "Iniciativa del grano del mar Negro".

Gracias a la Iniciativa del grano, se facilitó el tránsito seguro de entrada y salida de más de 1000 bu-

**Las repercusiones que tiene para el transporte marítimo y la gente de mar la situación en el mar Negro y mar de Azov como consecuencia de la invasión de Ucrania ha ocupado las agendas de los Comités de la OMI y del propio Consejo a lo largo de este periodo, y seguirá captando la atención de la Organización próximamente, en concreto, con motivo de la celebración del trigésimo tercer periodo de sesiones de la Asamblea de la OMI a finales de noviembre.**

**El Consejo ha reiterado recientemente su llamamiento a todas las partes para que traten de resolver la crisis mediante el diálogo pacífico y a través de los canales diplomáticos, y para que colaboren a fin de garantizar la sostenibilidad y continuidad de las cadenas internacionales de suministro.**

**El transporte marítimo sigue siendo el modo de transporte más económico y sostenible desde el punto de vista medioambiental para grandes volúmenes de carga, pero se requiere una industria marítima más ecológica y resiliente para lograr que todo el mundo luche unido contra el cambio climático, garantizando el desarrollo sostenible y las necesidades de las generaciones futuras.**

La adopción de la estrategia de 2023 de la OMI sobre los gases de efecto invernadero es un acontecimiento histórico que marca el camino hacia la descarbonización del transporte marítimo, aunando los esfuerzos mundiales para combatir el cambio climático y garantizando que nadie quede atrás. No es un objetivo a largo plazo, sino un verdadero punto de partida para intensificar los trabajos que son necesarios en los próximos años y décadas.

rrumpida por decisión unilateral de la Federación de Rusia comunicada a la OMI.

Por petición expresa del Consejo, todos los comités de la OMI han venido examinando también diversas formas de intensificar los esfuerzos de los Estados miembros y de las organizaciones observadoras para respaldar a los trabajadores del mar y a los buques mercantes, al mismo tiempo que consideraban las repercusiones de esta situación en la implantación de los instrumentos de la OMI dentro de sus respectivos ámbitos de competencia.

El resultado de dicho proceso se ha visto materializado en distintas decisiones, como por ejemplo, la aprobación por el Comité Jurídico de las orientaciones sobre las repercusiones que tiene la situación en el mar Negro y mar de Azov en los certificados de seguro u otras garantías financieras; la adopción por el Comité de Seguridad Marítima de la resolución sobre las medidas para facilitar la evacuación urgente de la gente de mar de la zona de guerra en el mar Negro, mar de Azov y sus alrededores como consecuencia de la invasión de Ucrania por parte de la Federación de Rusia o la decisión del Comité de Cooperación Técnica



ques en la parte noroccidental del mar Negro, lo que permitió transportar casi 33 millones de toneladas de cereales y productos alimenticios a medio centenar de

países ayudando a bajar los precios mundiales de los alimentos.

Lamentablemente, la Iniciativa del grano no pudo prorrogarse el pasado mes de julio, al quedar inte-





---

**La elección de España como sede de este acontecimiento mundial vuelve a demostrar que el nivel de compromiso de nuestro país con el trabajo de la OMI sigue creciendo y mantiene a España en primera línea de la esfera marítima internacional.**

---



de suspender la participación de la Federación de Rusia en cualquier actividad de cooperación técnica de la OMI, ya sea como receptor o como anfitrión.

Por todos es reconocido que la descarbonización es el mayor de-

safío al que se enfrenta el transporte marítimo. Los Estados miembros de la OMI han demostrado un fuerte liderazgo para mejorar la visión y los objetivos de la Estrategia de 2023 de la OMI sobre la reducción de las emisiones de gases de

efecto invernadero procedentes de los buques, que fue adoptada por el Comité de Protección del Medio Marino el pasado mes de julio con el apoyo unánime de todos los Estados miembros.

La estrategia revisada de la OMI sobre los gases de efecto invernadero incluye una mayor ambición común de alcanzar unas emisiones netas nulas de gases de efecto invernadero cerca de 2050, así como el compromiso de garantizar la adopción de combustibles alternativos con emisiones nulas o casi nulas de gases de efecto invernadero de aquí a 2030, y puntos de control indicativos para 2030 y 2040.

El presidente del Consejo de la OMI durante el bienio 2022-2023, Víctor Jiménez Fernández, ha colaborado en el nombramiento del secretario general de la Organización Marítima Internacional. Durante el 129º periodo de sesiones del Consejo, celebrado en Londres del 17 al 21 de julio, el Sr. Arsenio Domínguez Velasco, de la República de Panamá, y actual director de la división del medio marino de la OMI, fue elegido como el próximo secretario general, y su mandato dará comienzo el próximo 1 de enero de 2024 en sustitución del actual secretario general, el Sr. Kitack Lim de la República de Corea.

A la larga lista de asuntos que han sido promovidos en el seno del Consejo durante estos dos años, se unen aspectos como la finalización del proyecto del Plan Estratégico para el sexenio 2024-2029, que contiene los principios estratégicos que marcarán el rumbo de la OMI en los próximos años o cuestiones como la mejora del acceso a la información y la transparencia, incluyendo la transmisión en directo de las reuniones de la OMI al público. En ese sentido, el Consejo ha recomendado a la

# CANDIDATURE OF SPAIN TO THE IMO COUNCIL

## CANDIDATURA DE ESPAÑA AL CONSEJO DE LA OMI

**SPAIN. LEADING GLOBAL SOLUTIONS.**

ESPAÑA. LIDERANDO SOLUCIONES GLOBALES.

CATEGORY B | 2024-2025

CATEGORÍA B



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES, UNIÓN EUROPEA Y COOPERACIÓN

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

U23

PRESIDENCIA ESPAÑOLA CONSEJO DE UNIÓN EUROPEA

Asamblea que transmita en directo al público sus próximas sesiones plenarias, lo que supondrá un hito en materia de transparencia dentro de la Organización, que aspira a seguir las prácticas habituales de otras organizaciones del sistema de Naciones Unidas en materia de transmisión de sus reuniones en directo al público.

Desde el Consejo también se han impulsado medidas sobre asuntos de creciente sensibilización dentro de la OMI, como la igualdad de género y el multilingüismo. En este sentido, el Consejo aprobó la nueva creación del Premio de la OMI a la igualdad de género para reconocer a quienes hayan realizado una contribución

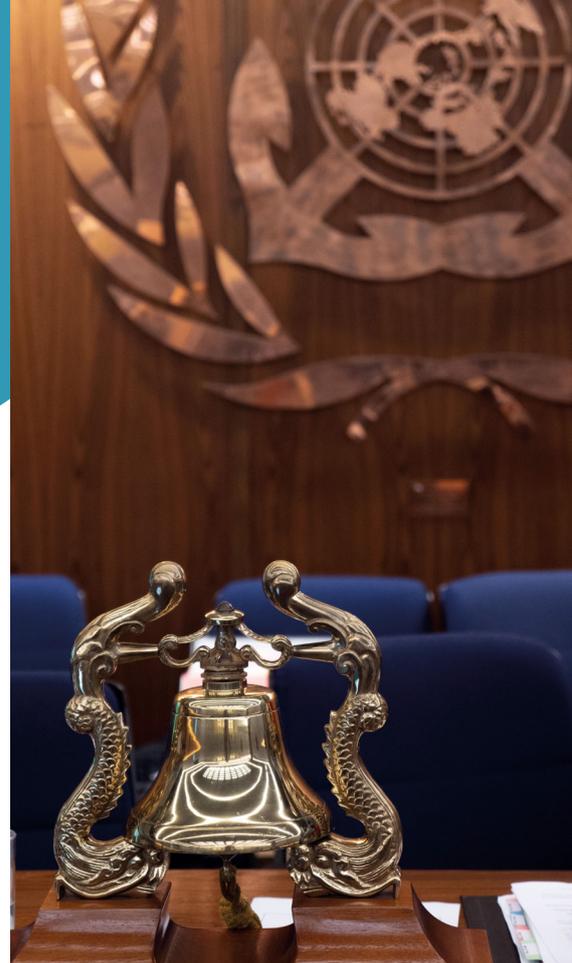
al empoderamiento de las mujeres en el sector marítimo, y cuyo primer galardón se entregará el 18 de mayo de 2024, coincidiendo con la celebración del día de la mujer en el sector marítimo. Asimismo, el Consejo ha aprobado recientemente un proyecto de resolución sobre la mejora del multilingüismo en la OMI para su adopción en la próxima asamblea, con el objetivo de reforzar y mejorar el multilingüismo y los servicios de idiomas en la OMI en pro de una Organización cada vez más inclusiva.

En el ámbito nacional, lo más destacable para nuestro país ha sido, sin lugar a duda, la decisión del Consejo de aceptar la celebración del evento del Día marítimo

mundial de 2024 en España. Bajo el lema “navegar en el futuro: la seguridad, lo primero”, esta cita servirá para reflejar la labor de la OMI en la mejora de la seguridad y protección del medio marino, garantizando al mismo tiempo que su desarrollo reglamentario se anticipe con seguridad al rápido ritmo del cambio tecnológico y la innovación.

A pesar de las dificultades y de los retos a los que el Consejo de la OMI ha hecho frente a lo largo de estos dos últimos años, el balance es positivo. Son tiempos complejos, donde la situación internacional actual condiciona el proceso de toma de decisiones en los órganos de la OMI, sin que el Consejo sea una excepción.

El futuro inmediato se aprecia con optimismo y nuestro país está situado en una posición privilegiada para ser reelegido, una vez más, como miembro del Consejo de la OMI entre los diez Estados con los mayores intereses en el comercio marítimo internacional. ■



# RUMBO COMPARTIDO

Transformando los puertos del presente para conquistar los retos del futuro.



Puertos del Estado



# El Puerto de Melilla renueva sus espacios interiores

Ordenación de las zonas de seguridad del Puerto de Melilla y nuevo recinto aduanero



**El Puerto de Melilla ha puesto en marcha un proyecto que consiste en el diseño de las actuaciones necesarias para lograr la segregación del recinto aduanero actual, de modo que dé lugar a uno nuevo de dimensiones más reducidas y a una zona industrial/comercial de acceso restringido con mayor flexibilidad de acceso. El objetivo de esta actuación, cofinanciada con el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER 14-20), es lograr la renovación y la revitalización de las zonas interiores del puerto.**

- Texto: Autoridad Portuaria de Melilla

**En la actualidad,** el recinto aduanero del Puerto de Melilla se extiende por la totalidad del Puerto Comercial, excluyendo únicamente la zona de acceso público en la Terminal de Pasajeros, la cual se inicia en el punto de control ubicado en La Florentina. Esta configuración ha tenido un impacto desfavorable en el desarrollo de actividades comerciales que requieren acceso público, como oficinas e instalaciones industriales y comerciales, entre otras. El propósito fundamental de este proyecto es concebir las medidas necesarias para lograr la segregación del recinto aduanero actual. Esta segregación dará lugar a un nuevo recinto aduanero de dimensiones más reducidas y a una zona industrial/comercial de acceso restringido, si bien con una mayor flexibilidad en su acceso. El objetivo es estimular la revitalización de esta zona dentro del puerto.

El ámbito de atención de este proyecto se encuentra en el recinto aduanero del Puerto de Melilla. Se pretende realizar una renovación de los espacios interiores del puerto que permita una separación nítida

entre el recinto aduanero y la zona comercial/industrial, tal como se mencionó anteriormente. Para lograr este propósito, se ha mantenido el acceso existente a través de La Florentina como punto de entrada a los recintos aduaneros e industriales/comerciales, pero, llevando a cabo una reorganización integral del mismo, incluyendo controles adecuados para vehículos y peatones, como barreras, lectores de matrículas y tarjetas, entre otros. Se ha prestado especial atención al diseño de los carriles de acceso, la urbanización y la señalización, manteniendo la caseta de control de entrada preexistente.

Estado actual.



Las acciones previstas en este proyecto comprenden la reorganización de la infraestructura vial, la implementación de controles de acceso y el establecimiento de límites de los recintos. A continuación, se desglosan y detallan cada una de estas acciones.

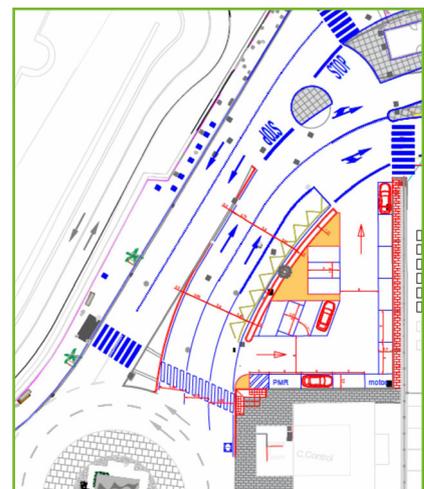
### Reorganización de la infraestructura vial

Estas actuaciones comprenden el acceso a La Florentina y el interior de la zona portuaria. Para ello, se ha planeado llevar a cabo una reorganización del sistema vial actual para adecuarlo a la nueva planificación. Esto implica la modificación de las vías existentes y la creación de un carril de espera específico para vehículos pesados, junto con la correspondiente actualización de la señalización horizontal y vertical para reflejar la nueva disposición.

### Acceso al paso de La Florentina

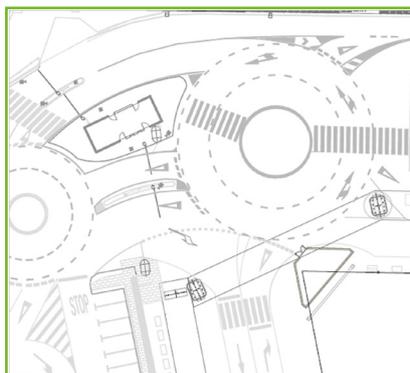
De los dos carriles actualmente destinados al acceso al puerto, uno se destinará exclusivamente para el acceso a la zona industrial, mientras que el otro será reservado para la zona comercial. Con el propósito

Estado futuro.



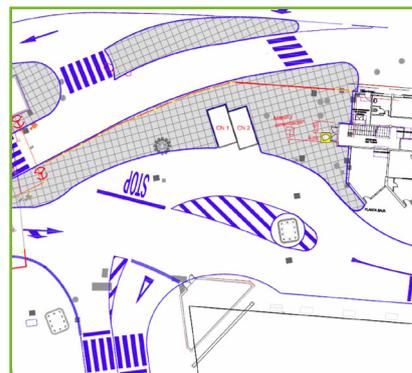
de prevenir posibles congestiones en el acceso, se añadirá un tercer carril exclusivo para vehículos pesados. En este carril, los vehículos pesados deberán detenerse de manera obligatoria hasta que se les permita el acceso.

- La incorporación de este nuevo carril requerirá una serie de ajustes en la infraestructura actual, que incluyen:
- Reducción del tamaño de la mediana. La mediana existente será estrechada, demoliéndola y reemplazándola por un pavimento de hormigón impreso que se adapte al nuevo diseño.
- Eliminación de la rotonda en la entrada del paso de La Floren-



Estado actual.

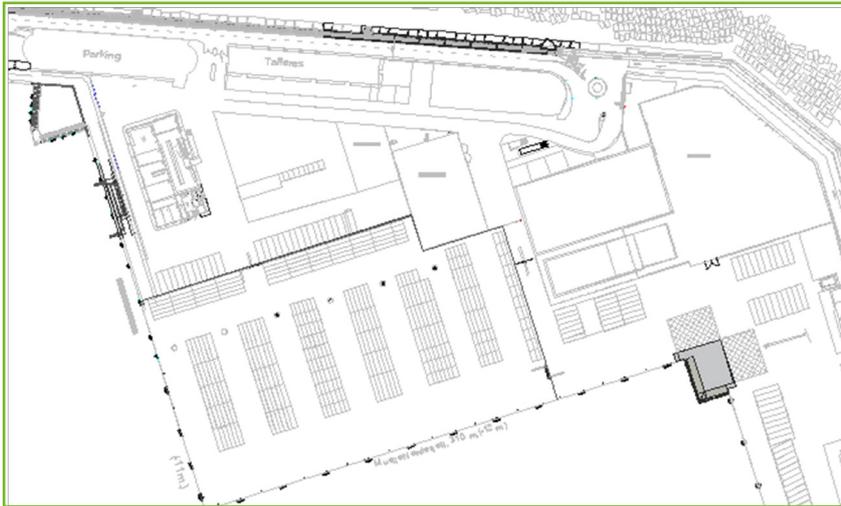
tina. La rotonda actual será demolida y reemplazada por un firme compuesto por 30 cm de hormigón HF-4, con marcas viales y señales verticales que indicarán la posibilidad de girar



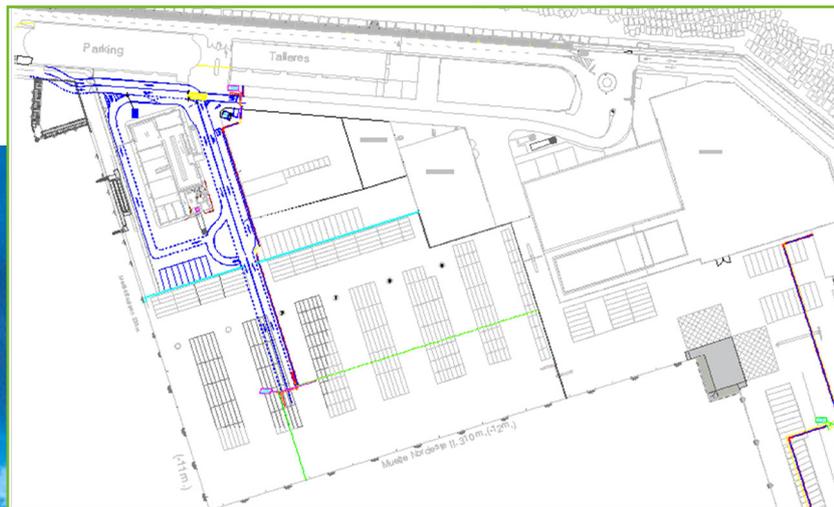
Estado futuro.

- a la izquierda para acceder a la salida de la zona portuaria.
- Ajuste de la acera del edificio de control. Para acomodar el carril de vehículos pesados y al mismo tiempo conservar el





Estado actual.



Estado futuro.

acceso al estacionamiento, se planea demoler parcialmente la acera existente. Esta será reemplazada por una acera más estrecha, de 1 metro de ancho, que funcionará como separación entre las vías de acceso y el estacionamiento.

- Reemplazo de la señalización horizontal actual y la implementación de nuevas marcas viales requeridas por la nueva planificación. Además, se ajustará la señalización vertical, aprovechando en lo posible la señalización existente.

### Paso de La Florentina

Se reemplazará la rotonda actual, que anteriormente gestionaba el tráfico para brindar acceso tanto a la zona industrial/comercial como al área aduanera, con dos carriles de acceso directo a la ubicación deseada por el usuario.

Se demolerá la rotonda actual que será reemplazada por una estructura de pavimento compuesta por 30 cm de hormigón HF-4,0. El flujo de tráfico se regulará mediante señalización horizontal y vertical, lo que permitirá giros directos para acceder al muelle Ribera I, tanto si se procede desde la entrada al paso de La Florentina como desde la zona de contenedores. De igual manera, se permitirá el acceso al control de salida y a la zona de contenedores desde el muelle Ribera I.

### Control de salida, zona de contenedores y Muelle Nordeste III

La organización del tráfico en estas áreas se logra a través de señalización horizontal y vertical, sin necesidad de realizar modificaciones en el pavimento existente.

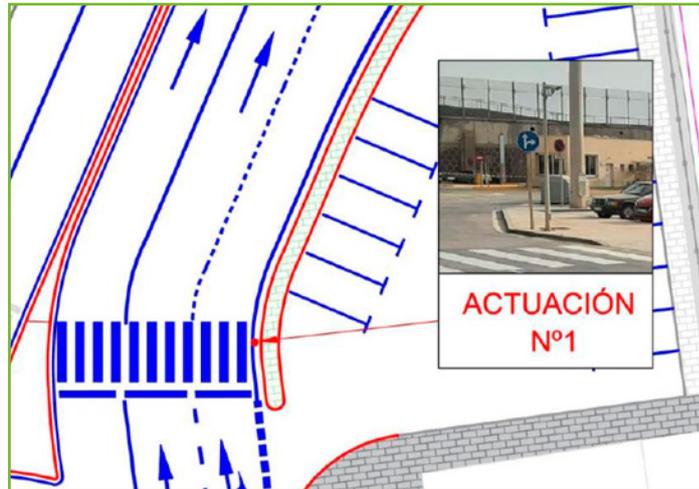


## Implementación de controles de acceso

Se han planificado diversas medidas para adaptar los controles de acceso a la nueva disposición de la zona comercial que se detallan a continuación.

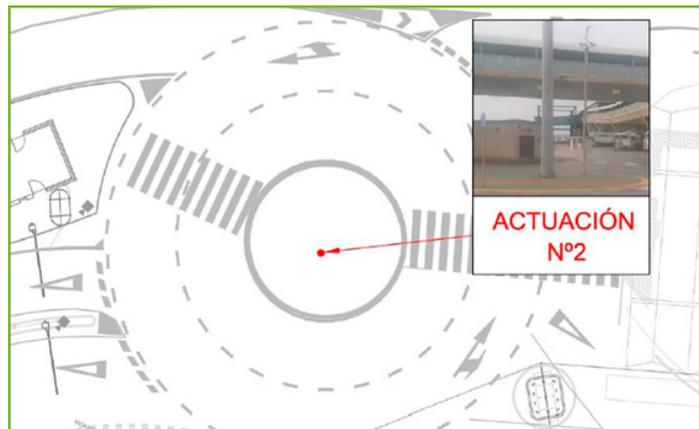
### Actuación n.º 1. Acceso al paso de La Florentina

Conforme a lo establecido en la planificación de infraestructura vial, se requiere la demolición parcial de una sección de la acera del edificio de control. En esta área se encuentra una columna que aloja cámaras de video que resultará afectada por esta modificación.



### Actuación n.º 2. Glorieta del paso de La Florentina

Se procederá a la demolición de la rotonda actual ubicada tras el puesto de control de La Florentina, lo cual requerirá la reubicación de la torre de iluminación y la columna que alberga cámaras actualmente situadas en el centro de la rotonda hacia su nueva ubicación.



### Actuación n.º 3. Control de Acceso en el Paso de La Florentina

Como parte de esta acción, se llevará a cabo la demolición de una porción de la acera que rodea la caseta de vigilancia. Esta medida se realizará con el fin de adaptarla al nuevo carril de acceso, lo que requerirá el traslado del torno peatonal doble existente a una ubicación más baja y su sustitución por un torno individual. Además, se procederá a reubicar la cámara, el lector y la barrera actuales en la nueva acera.



Estado actual.



Estado futuro.

#### Actuación n.º 4. Nuevo control de acceso en la salida de la zona comercial

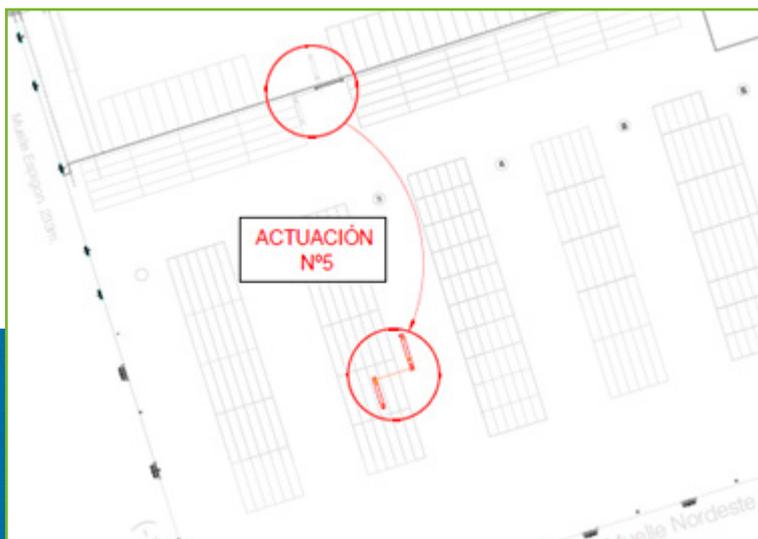
En la sección de talleres se establecerá la salida de la zona comercial, lo que conlleva la instalación de un nuevo punto de control de acceso, que incluirá barreras, lectores de matrículas, cámaras, etc., entre otros dispositivos.

Este control de acceso se complementará con la construcción de una caseta de vigilancia prefabricada para la Guardia Civil. Esta caseta estará equipada con puertas y ventanas exteriores de seguridad, un rack de comunicaciones y todos los servicios y conexiones necesarios para garantizar su funcionamiento adecuado.



#### Actuación n.º 5. Nuevo control de acceso en la zona de contenedores

La reorganización prevista requiere la reubicación del punto de control de acceso que actualmente se encuentra en la zona de contenedores.



## Establecimiento de límites de los recintos mediante vallas de seguridad, puertas automáticas y abatibles, así como barreras de tipo New Jersey

Las medidas planificadas para delimitar las áreas y garantizar su aislamiento constan de los siguientes aspectos que se detallan a continuación.

### Paso de La Florentina

Se procederá a la instalación de un vallado de seguridad de 3 metros de altura, equipado con alambre de espino y concertina. Este vallado se utilizará para separar completamente la zona comercial/industrial y el recinto aduanero. Para facilitar el acceso, se incorporarán dos puertas. La puerta de entrada será automática, con una longitud de 14 metros y una altura de 2,40 metros. La puerta de salida será abatible, ya que no se dispone de espacio para instalar rieles. Esta puerta tendrá dos hojas asimétricas: una de 8,8 metros de longitud y otra de 4,7 metros de longitud, ambas con una altura de 2,40 metros. Además, se incluirá una puerta peatonal de 1,2x2,40 metros con cerradura y un lector de tarjetas integrado en el vallado. Esta puerta permitirá la salida peatonal de la zona comercial en caso de que las puertas principales estén cerradas.

### Vallado de la antigua Estación Marítima - Edificio de Estacionamiento

Como el vallado existente, de tipo Hércules de 3 metros de altura con alambre de espino y concertina que incluye una puerta abatible embebida en el mismo, se encuentra en un estado de deterioro considerable se considera necesario desmontarlo por completo y reemplazarlo



con un vallado de seguridad que cumpla con las mismas especificaciones (3 metros de altura, alambre de espino y concertina). En este proceso, se eliminarán las puertas existentes, logrando así un aislamiento total de la zona.

### Salida de la zona comercial (Área de Talleres) / zona de contenedores / Muelle Nordeste III

En esta área, la segregación se logrará mediante diversas medidas:



Se instalará un vallado de seguridad entre el edificio de estacionamiento y los talleres, con las mismas características que los vallados mencionados anteriormente (3 metros de altura, alambre de espino y concertina). Esta medida garantizará el aisla-



miento completo entre las zonas industrial/comercial y el recinto aduanero.

### Datos del proyecto

Cabe destacar que este proyecto se encuentra en el marco del contrato de obras de “Ordenación de

zonas de seguridad del Puerto de Melilla: nuevo recinto aduanero,” cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional en el contexto del Programa Operativo FEDER Melilla 2014-2020. El proyecto fue adjudicado por un importe de 938 079,12 euros. El plazo de

ejecución del contrato se extiende a lo largo de seis meses. Este proyecto representa un testimonio del compromiso y apoyo financiero de la Unión Europea para fomentar el desarrollo regional y la modernización de infraestructuras críticas en la región de Melilla. ■

# Pico Veleta alcanza sus máximas prestaciones

- **Texto: Rafael Bachiller García,**  
astrónomo y director del Observatorio  
Astronómico Nacional (IGN)

RAM/VertiCines

# El Ministerio, a través del Instituto Geográfico Nacional, es copartícipe del radiotelescopio de tipo “antena única” más preciso del mundo

En el majestuoso Pico Veleta, en Sierra Nevada (Granada), a 2850 metros de altitud se encuentra una antena parabólica de las más precisas jamás construidas por el ser humano. Uno podría pensar que es una antena que emite radiaciones para telecomunicaciones, pero no es así, es una antena diseñada específicamente para *recibir* radiaciones muy débiles: las que proceden del universo. Se trata de un radiotelescopio de 30 metros de diámetro y su paraboloides es tan sumamente preciso que sus desviaciones respecto de la figura matemática ideal son inferiores al grosor de un cabello humano.

Este colosal telescopio es el fruto de 40 años de cooperación entre el Centro Nacional de Investigación Científica (CNRS, Francia), Max-Planck-Gesellschaft (MPG, Alemania) y el Instituto Geográfico Nacional (IGN, España). Construido y operado por el Instituto de Radioastronomía Milimétrica (IRAM), este instrumento ha sido fuente de importantes descubrimientos. Durante los últimos meses se ha llevado a cabo el proyecto ASSSA de mejora del radiotelescopio que, mediante una inversión que supera los 2 M€, eleva su precisión y su potencia de observación. Gracias a ello, el telescopio ofrece ahora unas prestaciones óptimas.

# Desde la ladera

del esbelto Pico Veleta se disfruta de una panorámica grandiosa: Sierra Nevada discurre suavemente hasta alcanzar la ciudad de Granada y, en los días claros, se puede divisar el mar Mediterráneo y hasta las montañas norteafricanas del Atlas. Es el segundo pico más alto de la Península, después del Mulhacén, un lugar privilegiado para la contemplación del paisaje, pero también un sitio magnífico para observar el firmamento. La buena climatología de Andalucía, junto con la alta altitud y la baja humedad, hacen que desde ahí los cielos sean particularmente transparentes.

Por eso, desde mediados del siglo XX, ha habido telescopios instalados en la sierra. Los jesuitas construyeron, en 1965, el Observatorio del Mojón del Trigo, a 2605 metros de altitud y, cuando este quedó obsoleto, hacia 1981, el Instituto de Astrofísica de Andalucía (CSIC) inauguró el Observatorio de Sierra Nevada, en el término

municipal de Borreguiles, a 2896 metros de altitud. Equipado con dos telescopios ópticos de 0,9 y 1,5 metros de diámetro, este observatorio sigue operativo en nuestros días. Pero este artículo, no trata de la observación del cielo en luz visible, sino de su estudio mediante las ondas de radio.

## Colaboración internacional

En los años 1970, Francia y Alemania estudiaban, al principio de manera independiente, la radioastronomía de alta frecuencia (longitudes de onda milimétricas), una técnica para la observación del universo que no había sido desarrollada aún y que requería de importantes innovaciones tecnológicas. En 1979, ambos países decidieron unir esfuerzos y la Sociedad Max-Planck (MPG) de Alemania junto con el Centro Nacional de Investigación Científica (CNRS) de Francia fundaron el Instituto de Radio-

astronomía Milimétrica (IRAM), con el objetivo de construir dos grandes observatorios de ondas milimétricas. Por un lado, se diseñó un interferómetro compuesto de varias antenas que sería construido en la meseta del Plateau de Bure, en pleno corazón de los Alpes franceses; y, de manera complementaria, una gran antena parabólica (de mucha mayor envergadura que las de Bure) que sería instalada en el sur de España, en la Loma de Dilar del Pico Veleta.

Si las antenas de Bure tenían unas dimensiones de 15 metros de diámetro, la de Pico Veleta tendría el diámetro mayor de lo que era capaz la tecnología en el momento: 30 metros. Hay que destacar que la observación de las ondas milimétricas que se querían captar requería una calidad soberbia para la superficie del paraboloide. El objetivo era captar ondas de entre 4 y 0,8 milímetros de longitud de onda (entre unos 70 y 370 gigahercios de frecuencia) y ello exigía que las desviaciones de esa

IRAM/DiVeritCimes

enorme parábola, respecto de la parábola perfecta matemáticamente, fuesen del orden unas decenas de micrómetros (milésimas de milímetros), es decir, muy inferiores al grosor de un cabello humano.

Cuando el Instituto Geográfico Nacional (IGN) fue informado del proyecto de Pico Veleta, manifestó su interés y desencadenó la firma de un acuerdo internacional entre Francia, Alemania y España para la construcción del observatorio. España cedió los terrenos, se encargó de la construcción de la carretera de acceso y proporcionó espacios para establecer unas oficinas en la ciudad de Granada. Pero, también se despertó el deseo de participar en este gran proyecto en condiciones equiparables a las instituciones alemana y francesa; por ello, el IGN se sumó al IRAM como miembro de pleno derecho en 1990.

Las oficinas y laboratorios

del IRAM para hacer el diseño y construcción de sus receptores se establecieron en Grenoble, (Francia). Hoy en día, en el IRAM trabajan 130 personas, de las cuales 34

están en España y su presupuesto anual asciende a unos 17 M€.

### ¿Por qué ondas milimétricas?

Las ondas milimétricas se refieren a la rama de la astronomía dedicada a la exploración del cielo en radiofrecuencias, concretamente al estudio de la luz que emiten los objetos celestes



El radiotelescopio de 30 m con el edificio de control y oficinas en primer plano

El radiotelescopio de Pico Veleta es tan sensible que es capaz de detectar una energía procedente del cielo similar a la de un copo de nieve que cae sobre la tierra.



El radiotelescopio mostrando parte de su parábola.

en longitudes de onda del orden del milímetro. Son longitudes de onda mucho más largas, unas 2000 veces más que las de la luz visible.

Algunos astros, como el Sol, son muy brillantes en la luz visible (el dominio óptico del espectro), pero cada objeto celeste emite diferentes tipos de luz dependiendo de su edad, composición y temperatura. Para obtener una imagen completa de un astro, la astronomía moderna combina observaciones en diferentes longitudes de onda que son complementarias entre sí. Así, el Sol también es un potente emisor de ondas ultravioletas, infrarrojas, de radio, etc. Para tener una imagen holística de todos los fenómenos que suceden en el Sol,

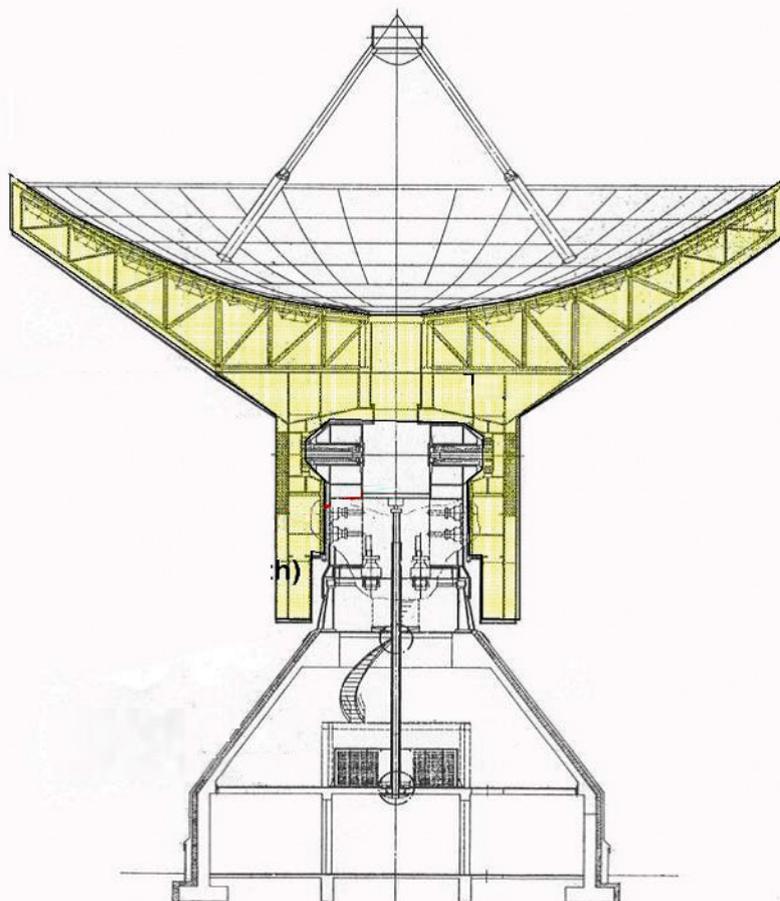
resulta imprescindible estudiar sus emisiones en todo el espectro electromagnético, desde las radiofrecuencias hasta los rayos X y gamma, pasando por el infrarrojo, el visible y el ultravioleta.

Las nubes interestelares y las galaxias muy jóvenes emiten poca luz visible, pero emiten intensa radiación infrarroja o de radiofrecuencias. Es el caso de las grandes masas nebulares que pueblan los brazos espirales de las galaxias similares a la Vía Láctea, lugares de sumo interés científico donde se forman estrellas y planetas. También los púlsares (estrellas moribundas de giro muy rápido) y las galaxias muy jóvenes y remotas emiten radiación en ondas de radio.

La radioastronomía permite “ver” estos objetos que son invisibles, es decir, que no son detectables mediante astronomía óptica. La radioastronomía es pues la técnica clave para el estudio de algunos de los procesos físicos más extremos del universo: por un lado, el medio interestelar más frío y, por otro, algunos fenómenos muy energéticos, como los púlsares, los cuásares y los agujeros negros.

### Alta precisión

Con cualquier tipo de telescopio, el astrónomo siempre intenta obtener los datos más precisos. Si se trata de imágenes, el objetivo será producirlas tan nítidas como permita la tecnología. Esto se expresa



Esquema del radiotelescopio con la parte móvil señalada en amarillo.

mediante un parámetro que se denomina resolución angular: es la separación mínima que tiene que haber entre dos puntos para poder diferenciarse el uno del otro en una imagen. La resolución angular del ojo humano está entre uno y dos minutos de arco, aproximadamente, lo que equivale a decir que permite distinguir los dos focos de un automóvil a una distancia de unos 5 km.

Cuanto menor sea el valor de la resolución angular de un telescopio más nítidas serán las imágenes que proporcione, lo que resulta fundamental para permitir el estudio de objetos muy pequeños o muy lejanos. La calidad de las imágenes no solo depende de la calidad del

propio telescopio y de su emplazamiento, existe, además, una limitación insoslayable debida a la naturaleza ondulatoria de la luz: las imágenes serán más detalladas cuanto mayor sea el diámetro del telescopio y más pequeña sea la longitud de onda a la que trabaje, es lo que se denomina límite de difracción.

En radioastronomía milimétrica, los radiotelescopios de antena única -como el de Pico Veleta- suelen trabajar en condiciones de este límite de difracción. En este caso, debido a su alta calidad, su emplazamiento a gran altitud y su gran diámetro que le permite trabajar en longitudes de onda del milímetro, logra captar imágenes con una

resolución de unos 10 segundos de arco. Para llegar a captar imágenes más nítidas, de mayor resolución, hay que acudir a conjuntos de grandes antenas, como el interferómetro NOEMA, también del IRAM, que está ubicado en los Alpes franceses.

### Como un ojo cósmico

Construido entre los años 1980 y 1984, el radiotelescopio de Pico Veleta comenzó a realizar observaciones profesionales en 1985. Desde entonces trabaja 24 horas al día, los 365 días del año. Contrariamente a los telescopios de luz visible, que solo pueden observar de noche cuando la luz solar no apantalla el cielo, los radiotelescopios pueden



Mirando desde el centro de la parábola hacia el espejo secundario.

observar tanto de noche como de día, pues la radiación solar en ondas de radio no se difunde en la atmósfera como la luz visible.

Su emplazamiento no fue solo elegido por las excelentes condiciones climatológicas y de alta altitud, sino también por su baja latitud (a tan solo  $37^\circ$  N); esto es lo que permite la observación del centro de la Vía Láctea que se encuentra en la constelación austral de Sagitario. Esta capacidad ha resultado ser de gran importancia en las observaciones que condujeron a la obtención de la primera imagen de SgrA\*, el agujero negro en el centro galáctico.

A pesar de sus 30 metros de diámetro, el paraboloide que forma este gran ojo cósmico tiene una altísima precisión. Pero, naturalmente, la antena se deforma por su propio peso de manera diferente al estar en diferentes posiciones (por ejemplo, apuntando hacia una posición cerca del horizonte, u otra próxima al zénit), y también puede deformarse por efecto del viento (por ejemplo, si sopla desde el frente tiende a abrir la parábola o a cerrarla si sopla desde atrás).

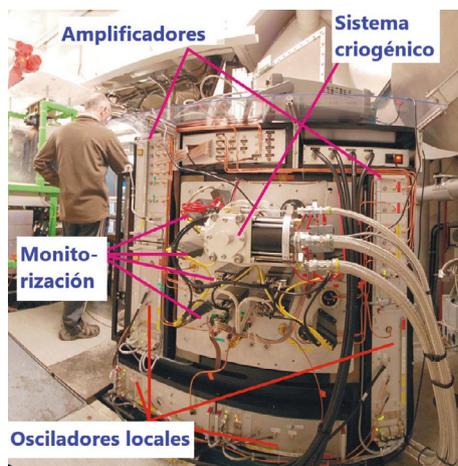
Pero los apoyos de los 420 paneles que conforman la superficie están diseñados siguiendo el principio de homología, de forma que las deformaciones debidas a estos efectos la transforman en otro paraboloide homólogo al de reposo.

Por otra parte, para evitar las deformaciones de la estructura debidas a efectos térmicos, toda la parábola está forrada, en su parte trasera, con una enorme carcasa o armazón de paneles aislantes, lo que permite hacer circular el aire por todo ese espacio eliminando

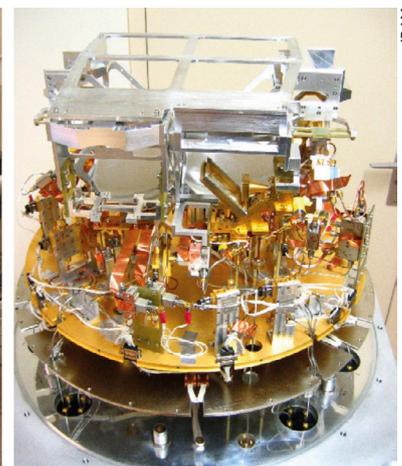
gradientes de temperatura. Un sistema de calentadores sirve de ayuda para controlar la temperatura de todo el conjunto y permite eliminar el hielo que se forma sobre los paneles en las condiciones de intenso frío.

## Receptores ultrasensibles

Una gran ventaja del radiotelescopio de Pico Veleta reside en sus receptores de altísima tecnología que permiten detectar la radiación y analizarla espectroscópicamente.



El receptor EMIR de cuatro bandas permite cubrir desde 70 hasta 370 gigahercios. A la derecha, su interior durante el montaje en laboratorio.



mente en un rango entre 70 y 370 gigahercios (longitudes de onda entre 4 y 0,8 milímetros). En estos receptores, el elemento clave es el detector, una unión Superconductor-Aislante-Superconductor (SIS) que, para lograr su máxima sensibilidad, ha de ser mantenida a temperaturas del orden de 270 grados centígrados bajo cero, lo que exige equiparlos con sistemas de criogenia.

Las señales de alta frecuencia que llegan del cielo se mezclan en el receptor con otra señal de referencia procedente de un pequeño dispositivo emisor (oscilador local), obteniéndose así una señal de frecuencia más baja que puede ser amplificada, filtrada y, finalmente, enviada a un espectroscopio. Un potente ordenador digitaliza el espectro y lo almacena para poder ser analizado por los astrónomos con todo el detalle posible.

Hay que destacar que las señales de ondas de radio que se reciben del firmamento son extremadamente débiles. En una observación astronómica, el radiotelescopio de Pico Veleta es capaz de captar la energía equivalente a la que tiene un copo de nieve en su caída sobre la tierra. Los receptores del telescopio de Pico Veleta son los más sensibles del mundo en su género, todos ellos han sido desarrollados y construidos en los laboratorios del IRAM en Grenoble, y de su mantenimiento se ocupa el equipo técnico ubicado en Granada.

### El proyecto ASSSA de optimización

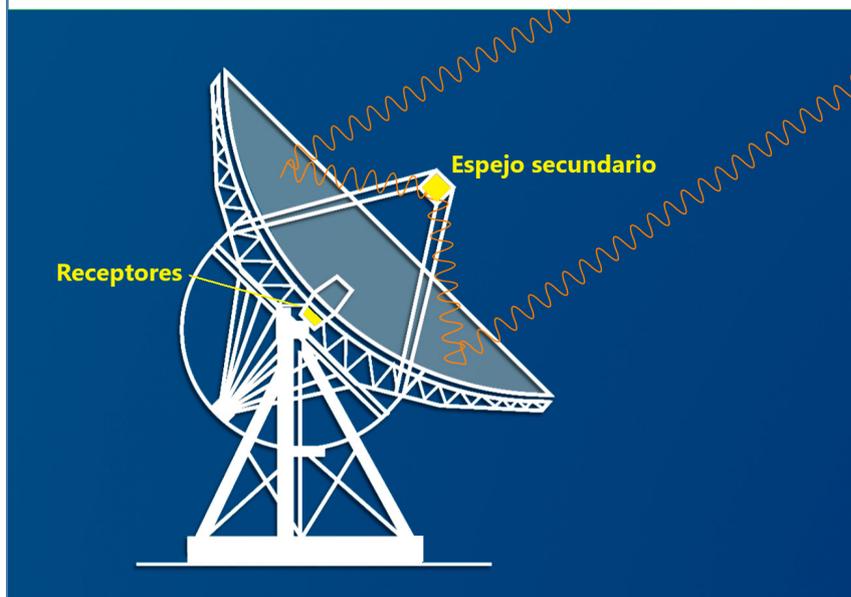
A pesar de sus 800 toneladas de peso, la parte móvil del radiotelescopio de Pico Veleta está tan bien equilibrada que, para moverse, basta con unos motores de pequeña potencia. Tales motores forman parte del sistema de servomeca-

## Alarde tecnológico

El peso total de la parte móvil del radiotelescopio de Pico Veleta (es decir, excluyendo el basamento de hormigón) supera las 800 toneladas. El paraboloide de 30 metros de diámetro está formado por 420 paneles individuales que tienen una precisión de 30 micras y están colocados de forma que la desviación cuadrática media de la figura geométrica resultante, respecto de un paraboloide ideal, es de tan solo 50 micras (inferior al grosor de un cabello humano).

La gran parábola recoge la radiación que llega del cielo y la concentra en su punto focal, donde está situado el espejo secundario (con forma de hiperboloide). Desde allí se redirige la radiación hacia un punto, llamado foco secundario, situado sobre el eje de la parábola, pero ligeramente detrás de esta, donde se sitúan los receptores, instrumentos que detectan la radiación proveniente del cielo, la digitalizan y la envían a un potente ordenador para analizarla. Esta configuración óptica recibe el nombre de Cassegrain, un homenaje al astrónomo francés Laurent Cassegrain que la ideó en el siglo XVII.

La montura altacimutal de la parábola permite apuntar a un astro, y seguirlo en el cielo compensando el movimiento de rotación de la Tierra, con una altísima precisión, del orden del segundo de arco. Considerando que esto se consigue moviendo una masa de 800 toneladas, se concluye que se trata de un auténtico alarde tecnológico.



Esquema de un radiotelescopio.

nismos encargado, por un lado, del posicionado del telescopio sobre el objeto celeste que se desea observar y, por otro, de realizar el seguimiento del mismo para compensar su desplazamiento aparente en el cielo, debido principalmente a la rotación de la Tierra. En una antena como esta, con movimiento en acimut y elevación, hay que calcular la posición del objeto observado en

el cielo a un ritmo mayor de cien veces por segundo con el fin de mantenerlo en todo momento en la línea de mirada de la antena. Es necesario para ello una gran precisión de apuntado y de seguimiento, típicamente de 1 segundo de arco en el cielo.

Adicionalmente al movimiento en acimut y elevación de la antena, también es necesario mover otros

# El proyecto ASSSA para la optimización del radiotelescopio de Pico Veleta ha sido financiado con fondos FEDER correspondientes al Programa Operativo Pluriregional de España (POPE) 2014-2020.

Las luces de Granada causan gran contaminación lumínica, pero esta no influye en las observaciones de ondas de radio.

equipos auxiliares durante la observación; en concreto, el espejo secundario, que se mueve con un mecanismo de seis motores, similar a un hexápodo, que le permite una libertad total en el movimiento tanto de desplazamientos lineales como giros. La necesidad de mover el subreflector es doble, primero para optimizar el enfoque de la geometría de antena debido a las deformaciones térmicas residuales y, segundo, para aplicar la corrección de foco impuesta por el diseño de homología que permite mantener la geometría parabólica del espejo primario a cualquier elevación.

El subreflector también dispone de un último movimiento de conmutación rápida en el apuntado al cielo, conocido como balanceo o *wobbling*, que hace posible la calibración dinámica de la señal recibida por medio del apuntado al objeto observado en el cielo y, seguidamente, a un punto de referencia próximo. Con esta calibración dinámica del objeto observado es posible corregir las fluctuaciones atmosféricas de evolución rápida



Recreación de moléculas en el espacio interestelar.

como el paso de una nube, así como la fluctuación del ruido electrónico interno del receptor.

Tras cuarenta años de operaciones, el sistema de servomecanismos del radiotelescopio había quedado obsoleto y era preciso reemplazarlo. Para ello, el IGN, a través del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) firmó un acuerdo con el Ministerio de Cien-

cia e Innovación para la cofinanciación del proyecto ASSSA (Actualización del Sistema de Servos y de la Superficie de la Antena). Gracias a esta iniciativa, se ha equipado al telescopio con un sistema nuevo y completamente actualizado de servomecanismos y se ha financiado con Fondos Europeos para el Desarrollo Regional (FEDER) por un montante de 2 M€.

NASA/Jenny Motlar



IRAM/J. Pety



Mapa a gran escala de las nubes de Orión realizada con el radiotelescopio de 30 m, a la derecha puede verse la peculiar Cabeza de Caballo.

El nuevo sistema de servos aumenta las prestaciones del radiotelescopio permitiéndole, por ejemplo, realizar un bucle de comandos mucho más rápido que el inicial, o reducir las vibraciones mecánicas. También se ha implementado una nueva Unidad de Control de la Antena (ACU) que incluye un ordenador de tipo industrial para comandar tanto los

movimientos altacimutales como los del subreflector.

Gracias a todo ello, la calidad del apuntado y del seguimiento mejora considerablemente, lo que permite realizar observaciones con vientos más rápidos, con velocidades superiores a los 10 metros por segundo. Estas nuevas prestaciones también hacen posible la observación por encima de 83

grados de elevación (es decir, muy cerca del cénit), algo que no era posible antes. Además, se reducen considerablemente los tiempos muertos (*overheads*) en los que se incurre necesariamente durante toda observación astronómica.

### 5000 astrónomos

El de Pico Veleta es un telescopio astronómico que puede ser utilizado en campos muy diversos de la astronomía, observando astros de todo tipo, desde los cuerpos del sistema solar hasta las galaxias más lejanas conocidas, pasando por nubes interestelares, estrellas en diferentes estadios de su evolución y galaxias de diferentes características.

Gracias al poder de resolución y a la sensibilidad de este radiotelescopio, los científicos pueden coleccionar luz que ha viajado desde los confines del universo, durante 13 mil millones de años antes de llegar a la Tierra. Anualmente, el IRAM recibe unas doscientas solicitudes, procedentes de astrónomos de más de cuarenta países repartidos por todo el mundo, que desean

## Una ubicación singular

El radiotelescopio de 30 metros del IRAM está emplazado a 2850 metros de altitud en la Loma de Dilar, en una vertiente del Pico Veleta. Es la segunda montaña más alta de la península ibérica después del Mulhacén y uno de los lugares más meridionales que se pueden encontrar con esta altitud en la Europa continental. Su latitud de 37° N permite observar en buenas condiciones la zona en torno al centro de la Vía Láctea, una región que solo es completamente observable a altas elevaciones desde el hemisferio Sur, pero que tiene un altísimo interés para los astrónomos. Desde el Observatorio se disfrutan de unas 170 noches bien despejadas al año, muchas de ellas en verano, justamente mientras el centro galáctico es observable durante la noche, que es cuando la atmósfera tiene mayor estabilidad. El sitio es muy seco, en las frías noches de invierno la atmósfera puede tener menos de 2 milímetros de vapor de agua, lo que deja los cielos sumamente transparentes y unas condiciones óptimas para la observación astronómica.

El corazón del edificio auxiliar del Observatorio es la sala de control, desde la que se comanda el telescopio y se realizan las observaciones. Una sala para ordenadores, un taller mecánico, las oficinas y una biblioteca completan la zona de trabajo. La zona de residencia incluye unos dormitorios, comedor y cocina. Al Observatorio se puede acceder por carretera en verano, pero en invierno se llega a la estación de esquí en Borreguiles y desde allí por telecabina o mediante vehículo de cadenas a través de la nieve.

Cielos claros  
en Pico Veleta.

utilizar el telescopio para llevar a cabo proyectos de investigación. Estas solicitudes son evaluadas por un comité internacional de expertos que asigna el tiempo de telescopio a los proyectos más innovadores y prometedores, basándose en criterios de excelencia científica. Se estima que unos 5000 astrónomos han utilizado ya este radiotelescopio.

### Moléculas y nebulosas

Uno de los campos en los que el telescopio ha sido más productivo es el de la detección de especies moleculares en el espacio interestelar. Actualmente, se conocen unas 250 moléculas individuales diferentes que enriquecen la composición química de las grandes nubes que pueblan el espacio que media entre las estrellas. La especie más abundante es el hidrógeno molecular ( $H_2$ ) y, después el monóxido de carbono, con una abundancia unas diez mil veces menor. Le siguen otras moléculas como el agua ( $H_2O$ ) o el amoníaco ( $NH_3$ ), etc.

El radiotelescopio ha descubierto más de sesenta de estas moléculas, lo que le hace campeón de todos los radiotelescopios del mundo en este tipo de descubrimientos. Entre las especies químicas descubiertas por este telescopio destacan la sal común ( $NaCl$ ), los cloruros de aluminio y de potasio ( $AlCl$ ,  $KCl$ ), el carburo de silicio ( $SiC$ ) y varios compuestos con fósforo. También es interesante señalar que, tras Pico Veleta, el radiotelescopio de 40 m del IGN en el Observatorio de Yebes (en Guadalajara), es el segundo radiotelescopio en número de moléculas detectadas en el espacio.

Las nubes de gas molecular, que se encuentran en el espacio entre las estrellas poblando los brazos de las galaxias espirales, son a me-



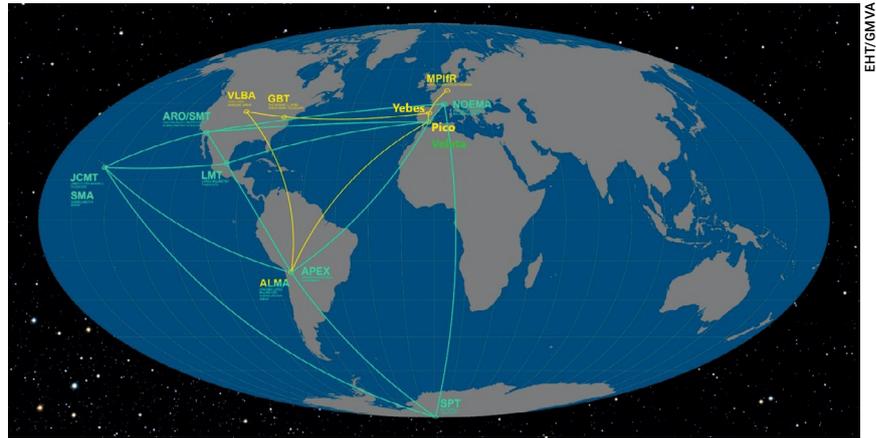
Detalle de las nubes de Orión mostrando una compleja estructura filamentosa donde nacen estrellas nuevas.

nudo frías (temperaturas típicas de unos 250 grados Celsius bajo cero) y oscuras, por eso no pueden verse en luz visible. Sin embargo, la emisión de ondas de radio -ocasionada por las moléculas que contienen- ofrece una oportunidad única para poder hacer mapas muy detallados de estas grandes nubes. De gran interés es la famosa Nebulosa de Orión, situada a 1350 años luz de distancia. El radiotelescopio de Pico Veleta ha realizado un mapa a gran escala de esta nebulosa en la emisión del monóxido de carbono. La combinación de este mapa con datos del interferómetro ALMA ha permitido localizar los lugares de la nube donde están naciendo nuevas estrellas.

### Agujeros negros

El telescopio de Pico Veleta también se ha revelado fundamental como parte de la red de telescopios conocida como Telescopio del Horizonte de Sucesos (EHT, por sus siglas en inglés), una colaboración internacional en la que participan radiotelescopios en Hawái, la Antártida, Chile, México, EE. UU., etc., y que es capaz de simular un radiotelescopio tan grande como el planeta Tierra.

En el año 2019, el consorcio EHT hizo pública la primera imagen de un agujero negro: el situado en el corazón de la galaxia gigante Messier 87, también conocida como Virgo A, pues se encuentra en la constelación de Virgo, y a 55 millones de años luz de distancia. Recientemente, en marzo de 2021 se han realizado medidas de la



Algunos de los radiotelescopios que componen las redes EHT y GMVA.

## El radiotelescopio de Pico Veleta es una pieza clave de la red Event Horizon Telescope (EHT) que está produciendo espectaculares imágenes de agujeros negros.

polarización de la radiación del anillo en torno a M87\*, una impronta dejada por los campos magnéticos que están presentes en el anillo. Estas observaciones son esenciales para determinar el mecanismo físico mediante el que, desde este anillo, se lanzan unos potentísimos chorros de materia al espacio extragaláctico.

Aunque el EHT es sumamente potente, en sus datos hay lagunas que permiten interpretaciones ligeramente diferentes. En un afán de obtener una imagen del agujero negro (denominado M87\*) lo más posible, muy recientemente (marzo

de 2023), se ha utilizado una técnica de Inteligencia Artificial para reprocesar los datos. Se ha conseguido así afinar la imagen, de forma que el ancho del anillo aparece más pequeño, lo que supone una nueva restricción para los modelos teóricos y tests a la relatividad general de Einstein.

En una observación aún más reciente (publicada también en 2023), llevada a cabo por otra red de telescopios conocida como GMVA (Global Millimeter VLBI Array) -en la que también participa el gran radiotelescopio de 40 metros del IGN en el Observatorio de Yebes-

## Yebes y Pico Veleta: observatorios complementarios

El radiotelescopio de 30 metros de Pico Veleta es un instrumento compartido entre el IGN español, la Sociedad Max-Planck (MPG) de Alemania y el Centro de Investigaciones Científicas (CNRS) de Francia. Además de este instrumento, el IGN es propietario exclusivo del radiotelescopio de 40 metros del Observatorio de Yebes (cerca de Guadalajara). Este último fue construido y es mantenido en funcionamiento por el personal técnico del IGN que trabaja en él, donde cuentan con avanzados laboratorios de instrumentación en los que se diseñan y construyen los receptores de microondas.

El Observatorio de Yebes está situado en un lugar sumamente seco y sin vientos. Como el de Pico Veleta disfruta de muchos días despejados y su ubicación, a 980 metros sobre el nivel del mar, permite realizar observaciones en frecuencias desde 2 a 100 gigahercios (es decir, longitudes de onda de entre 3 milímetros y 15 centímetros). De esta forma, ambos radiotelescopios resultan altamente complementarios: el de Pico Veleta cubre las frecuencias superiores (entre unos 70 y 370 gigahercios), mientras que el de Yebes abarca todas las frecuencias más bajas que son observables desde su ubicación.

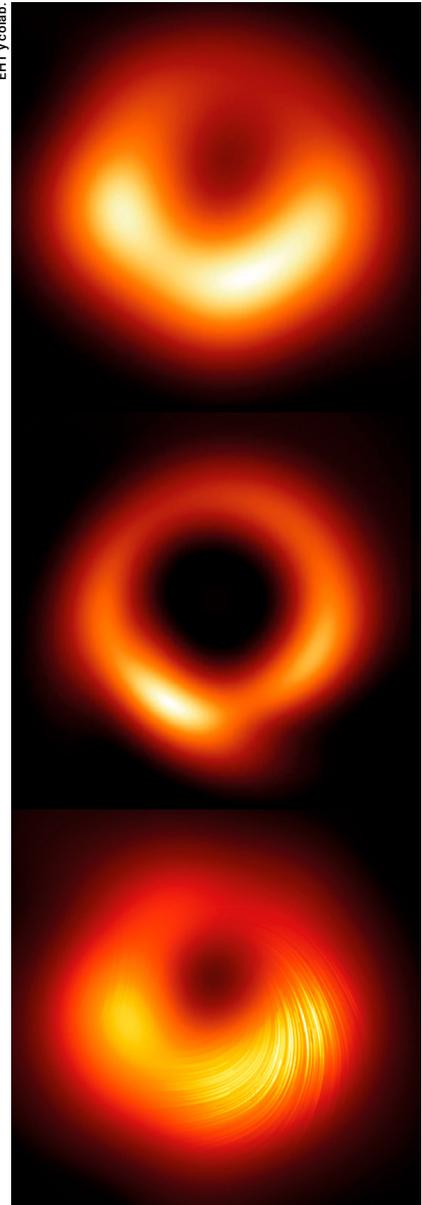
El radiotelescopio de Yebes también tiene montura altacimutal, pero a diferencia del de Pico Veleta, dispone de una sala de receptores muy amplia, ubicada en el foco secundario, donde una serie de espejos permiten redirigir la radiación recibida del cielo hacia los numerosos receptores que permiten cubrir, de manera óptima, bandas muy anchas de frecuencia y en muy diferentes rangos. Ambos radiotelescopios ilustran la alta capacidad tecnológica que, en ondas milimétricas, se ha alcanzado en Europa y, muy concretamente, en España.



El radiotelescopio del IGN en el Observatorio de Yebes (Guadalajara).

AstroYebes

EHT y colab.



La sombra del agujero negro M87\*. De arriba a abajo: observación original, imagen procesada con inteligencia artificial y observaciones de polarimetría.

se ha podido captar simultáneamente tanto la región alrededor del agujero negro como el chorro que desde allí se eyecta. Y es que, a medida que la materia gira alrededor del agujero negro supermasivo, debido a la tremenda influencia gravitacional de este monstruo cósmico, el material se calienta y, por algún mecanismo físico que involucra a los campos magnéticos,

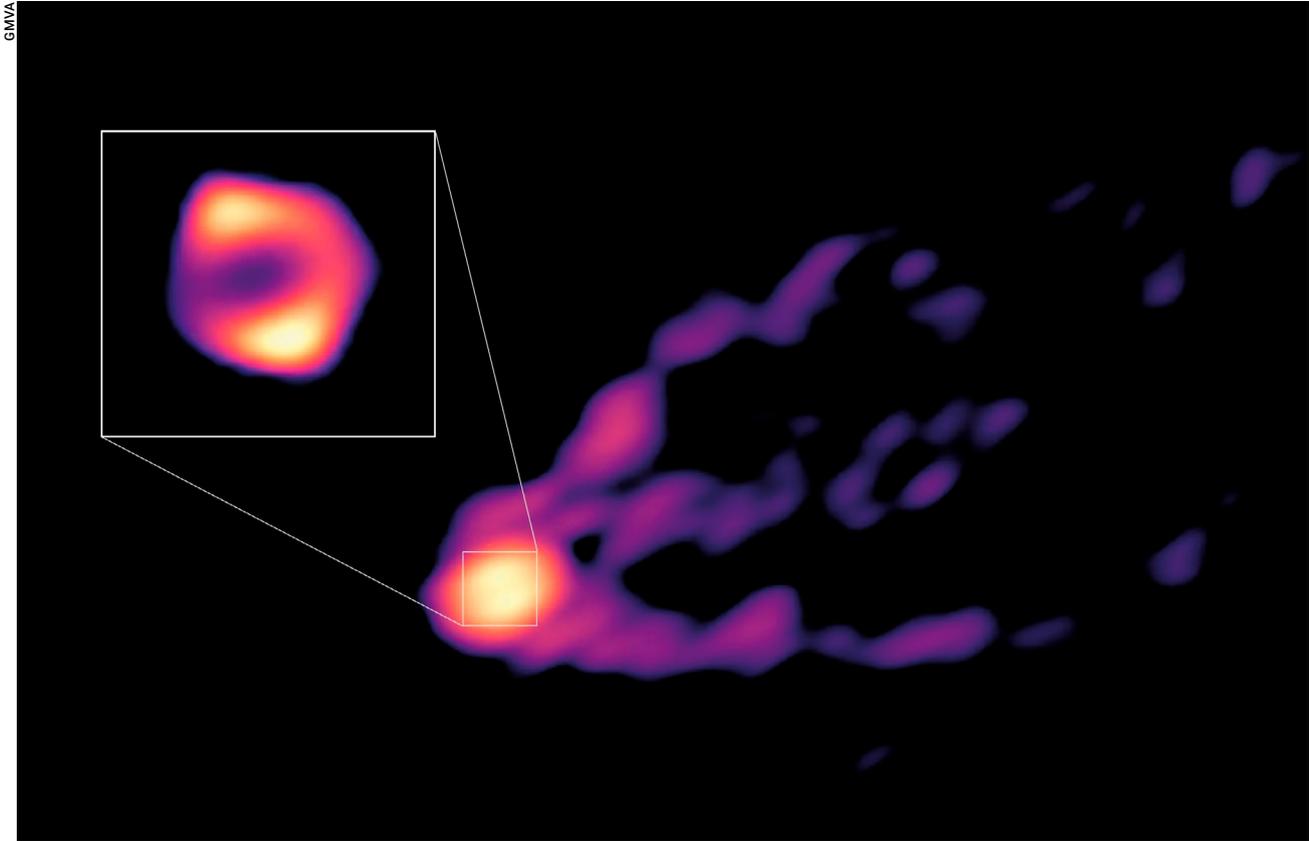
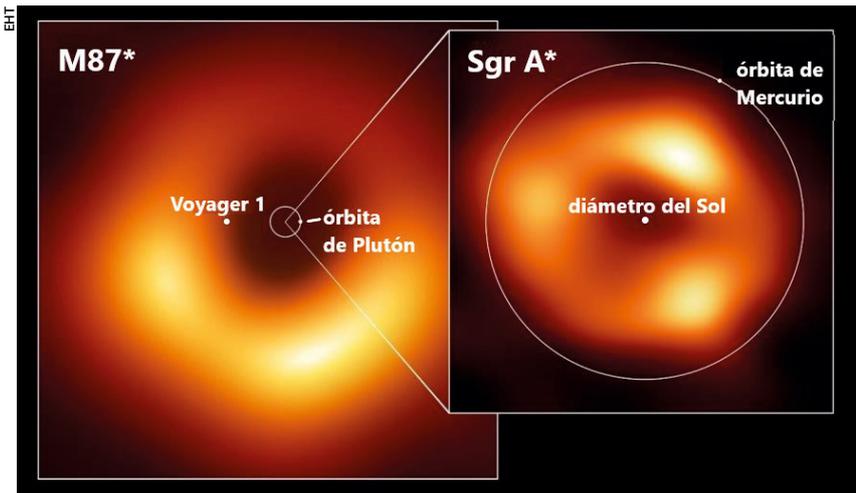


Imagen de M87\* obtenida por el GMVA en la que puede observarse tanto la sombra del agujero negro como el chorro eyectado.



Comparación de los agujeros negros en M87\* y SgrA\* ilustrando el mucho menor tamaño de este último.

pero que no se comprende todavía en todos sus detalles, parte del material es eyectado hacia el espacio a velocidades cercanas a la de la luz.

Todas las galaxias poseen un agujero negro en su núcleo. Pero, de todas ellas, la que más nos interesa es la Vía Láctea, nuestra

galaxia. Ya en 1995, el radiotelescopio de Pico Veleta obtuvo unas primeras imágenes muy detalladas de la zona central de la Vía Láctea donde se encuentra el agujero negro Sagitario A\* (SgrA\*), a unos 26 000 años luz de la Tierra. Este agujero negro está unas 2000 veces más cerca de nosotros que

M87\*, pero su observación reviste mayor dificultad ya que, al estar situado el sistema solar en el plano de la Vía Láctea, SgrA\* queda situado detrás de las colosales masas de nubes y estrellas que se encuentran en la línea de mirada. No obstante, a principios de 2022, gracias nuevamente al EHT, se pudo conseguir una imagen de este agujero negro que reviste particular importancia.

En todas estas observaciones del EHT hay que destacar que el papel jugado por el radiotelescopio de Pico Veleta es absolutamente esencial. Su localización permite una variedad de líneas de base este-oeste que unen al telescopio con los ubicados en el continente americano. Las simulaciones muestran que, sin la participación de Pico Veleta, los anillos de M87\* y SgrA\* no se habrían resuelto como anillos, sino que habrían aparecido como manchas brillantes sin forma muy definida.

El telescopio de Pico Veleta y el gran radiotelescopio de 40 m del IGN en el Observatorio de Yebes son instrumentos diseñados para ser altamente complementarios. Ambos observatorios están considerados por el Ministerio de Ciencia e Innovación como Infraestructuras Científico-Técnicas Singulares (ICTS) y, por tanto, ambos están puestos a disposición de toda la comunidad científica nacional e internacional.

Los astrónomos del IGN que realizan tareas de investigación astrofísica en el Observatorio Astronómico Nacional, conocen de primera mano ambos instrumentos y han participado en sus tareas de calibración y puesta a punto, lo que les coloca en una posición privilegiada para obtener un óptimo rendimiento científico de ambos telescopios.

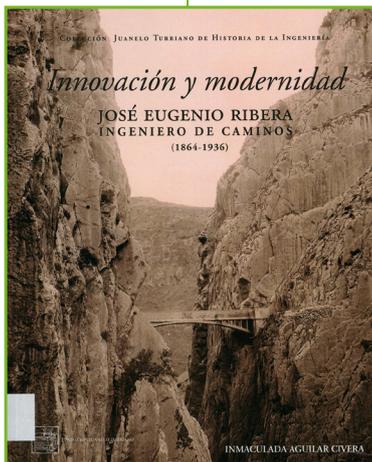
Las actuaciones de mejora que se han llevado a cabo en Pico Veleta con el proyecto ASSSA y las que se están llevando a cabo en Yebes aseguran un futuro largo y muy prometedor a ambos observatorios, y se vislumbran varias décadas por delante de nuevos descubrimientos sobre el universo donde los radioastrónomos españoles están emplazados en primera línea.

Equipados con tecnologías de vanguardia, ambos radiotelescopios son de los pocos observatorios de radio en el mundo que pueden llevar a cabo “observaciones multilínea”, es decir, capacidad de detectar un gran número de firmas moleculares y atómicas simultáneamente. Estas prestaciones, combinadas con las ya mencionadas de alta sensibilidad y resolución angular, hacen de los radiotelescopios de Pico Veleta y Yebes instrumentos únicos para investigar la complejidad de la materia interestelar y los elementos constitutivos del Universo. ■

En días nublados, el radiotelescopio queda a menudo sobre las nubes y puede realizar observaciones







Autora: Inmaculada Aguilar Civera  
Edita: Fundación Juanelo Turriano

## Innovación y modernidad. José Eugenio Ribera, Ingeniero de Caminos (1864-1936)

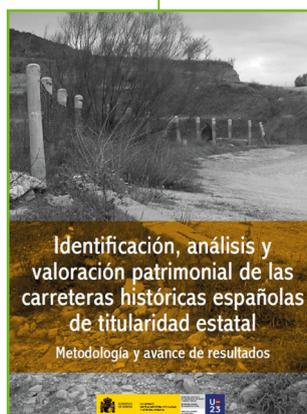
Esta obra biográfica ofrece una nueva mirada sobre el pensamiento y las obras profesionales del ingeniero José Eugenio Ribera Dutaste. La autora del libro se centra en el carácter moderno e innovador que sitúa a Ribera como referente en la ingeniería civil, y destaca su perfil empresarial en la industria de la construcción. Conocido como el introductor más importante del hormigón armado, Ribera incorporó nuevos materiales y técnicas, redujo los costes y plazos de las obras, impulsó la creación de nuevas empresas constructoras y elevó el nivel tecnológico del país, extendiendo sus actividades a territorios coloniales como Marruecos y Guinea. Además, participó en la divulgación de la ingeniería, como profesor de la Escuela de Caminos de Madrid, formando e instruyendo a grandes ingenieros como Torroja o Fernández Casado, que continuaron su legado transformador en el mundo de las obras públicas.

## Metodología BIM. Conceptos y su aplicación en proyectos de infraestructura vial

Esta publicación representa una guía para estudiantes o personas que hacen uso de la metodología BIM (Building Information Modelling) en el sector de la industria o construcción. El libro introduce conceptos y especializa a técnicos, ingenieros y modeladores en la implantación de la metodología colaborativa BIM, aumentando los beneficios y la productividad, e incidiendo en la economía local y global. Asimismo, detalla la historia del CAD y su evolución, comparándolo con BIM; describe el nivel de implantación actual de BIM en los diferentes continentes y países; especifica los estándares de la metodología y la NTC-ISO 19650 en Colombia; determina los procedimientos para gestionar la información y el ciclo de vida de los proyectos; y define las herramientas BIM para la programación, diseño y aplicación a los proyectos de infraestructura vial. También se desarrollan ejemplos prácticos para el seguimiento de los procesos que van desde la planificación hasta la coordinación y revisión de modelos BIM.



Autores: Elkin Darío Cañón Buitrago, Wilson Ernesto Vargas Vargas y Adriana Marcela Benavides Zambrano  
Edita: Ecoe Ediciones



Autor: Dirección General de Carreteras del Ministerio  
Edita: Centro de Publicaciones del Ministerio

## Identificación, análisis y valoración patrimonial de las carreteras históricas españolas de titularidad estatal. Metodología y avance de resultados

La progresiva atención prestada a las infraestructuras, corredores y redes históricas de transporte plantea la necesidad de establecer criterios y procedimientos que permitan identificar, catalogar y valorar el patrimonio de las carreteras históricas con objeto de definir estrategias de conservación, recuperación y gestión que sustenten su uso en cuanto a bienes patrimoniales. El proyecto "Identificación, análisis y valoración patrimonial de las carreteras históricas españolas de titularidad estatal", impulsado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio, y del que recientemente se ha publicado un primer avance de resultados, pretende dar respuesta a semejante solicitud. La obra expone el marco teórico y metodológico del proyecto, las fases de trabajo, las tareas desarrolladas por el equipo coordinador y las demarcaciones y unidades de carreteras del Ministerio, y algunos de los principales resultados obtenidos.

# 2023

Mapa Oficial  
de Carreteras®

ESPAÑA



# Donde quieras ir

## Incluye:

- Cartografía (E. 1:300 000 y 1:1 000 000)
- Aplicación interactiva, actualizable vía web
- Caminos de Santiago en España
- Alojamientos rurales
- Guía de playas de España
- Puntos kilométricos
- Índice de 21 000 poblaciones
- Mapas de Portugal, Marruecos y Francia

## También en la aplicación:

- 1135 Espacios naturales protegidos
- 152 Rutas turísticas
- 130 Vías verdes



# Trabajamos para ti en tierra, mar y aire



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRANSPORTES  
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE