

nº 756 / marzo 2025

ttramos

Revista del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

**El Corredor Atlántico:
impulso a la conectividad
y desarrollo en España**



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

Grupo Transportes



SENASA



renfe

seitt

ineco

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL



ENAIRe

adif

aena



Salvamento Marítimo

Puertos del Estado

adif
ALTA VELOCIDAD



AESF

Sostenibles
para ti



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

Contenido

nº 756 / marzo 2025

- 2 España se abre camino al Corredor Atlántico
- 12 Nuevo**tramos**
- 26 La transformación hacia puertos verdes
- 36 Renovación integral
- 48 Penúltimo esfuerzo
- 60 Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 40 años en el corazón del tren
- 72 Las artes mecánicas durante la Edad Media en España
- 84 CartoCiudad: Millones de direcciones postales y puntos de interés a tu alcance
- 96 **Tramos** ejemplares



Créditos

Edición y coordinación de contenidos: Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.

Página web: www.transportes.gob.es

Colaboran en este número: Elisa Sampere López; Departamento de Prensa de la Dirección Corporativa de Puertos del Estado; Javier Rodríguez-Ventosa; Francisco Polo Muriel; Ángel Manuel González Santos; Paloma Abad Power e Itziar Doñate Vadillo.

Fotografía: Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible; Demarcación de Carreteras del Estado en Galicia; CEHOPU-CEDEX; CNIG; Shutterstock.

Comité de Redacción: Presidencia: Rafael Guerra Posadas (Subsecretario). Vicepresidencia: Alejandra González Madrid (Secretaria General Técnica).

Vocales: Pere Rostoll Fernández (Director de Comunicación), Ainhoa Morondo Quintano (Directora del Gabinete de la Secretaría de Estado); Aida Joaquín Acosta (Jefa del Gabinete de la Subsecretaría), Mónica Marín Díaz (Jefa del Gabinete Técnico de la Secretaría General de Transporte Terrestre), Elena María Atance Herreros (Jefa del Gabinete Técnico de la Secretaría General de Transportes Aéreo y Marítimo) y Tomás Herrero González (Jefe del Gabinete Técnico de Secretaría General de Movilidad Sostenible).

Diseño y maquetación: Chelo Cruz. Centro de Publicaciones.

Dirección: Nuevos Ministerios. Paseo de la Castellana, 67. 28071 Madrid. Teléfono: 915 977 000.

Suscripciones: M^a Ángeles Baltar Arnaiz: 915 977 260 y Estrella Benedito Culebras 915977814. **e-mail:** cpublic@transportes.gob.es

Acceso a la publicación en digital y compra de la revista en papel en <https://publicaciones.transportes.gob.es/>

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

Dep. Legal: M-666-1958. ISSN: 2792-4564. ISSNe: 2792-4572. NIP0: 196-24-001-2 y NIP0e: 196-24-002-8

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.





España se abre camino al Corredor Atlántico

El Reglamento de la Red Transeuropea de Transporte, aprobado inicialmente en 2013, ha experimentado dos revisiones; la primera en 2021 y la más reciente en junio del 2024. Ambas revisiones han supuesto cambios importantes en la configuración del Corredor Atlántico. Actualmente, el Corredor se estructura en una infraestructura lineal que incluye 13 552 kilómetros de red ferroviaria, 5790 kilómetros red viaria y 776 kilómetros de vías navegables interiores. Por su parte, la infraestructura nodal se compone de 25 puertos, 13 aeropuertos, 27 terminales intermodales de mercancías y 59 nodos urbanos. España integra más del 40 % de la red viaria y ferroviaria del Corredor.

Texto: Elisa Sampere López,
responsable de Logística
Terrestre de la Oficina del
Comisionado del Corredor
Atlántico

El Corredor Atlántico

es uno de los nueve corredores prioritarios definidos por la Comisión Europea como parte de la Red Transeuropea de Transporte (RTE-T), un conjunto planificado de redes de transporte concebido con el objetivo de integrar las infraestructuras de transporte europeas, fomentar la conexión e interoperabilidad entre los Estados miembro y, así, contribuir a la creación de un Espacio Único Europeo. Las distintas redes incluyen ferrocarriles, carreteras, vías navegables interiores, rutas marítimas de transporte, puertos, aeropuertos, terminales intermodales y nodos urbanos.

La RTE-E fue aprobada inicialmente en el año 2013 mediante el *Reglamento (UE) 1315/2013 sobre las orientaciones de la Unión para el desarrollo de la Red Transeuropea de Transporte*. El reglamento definió los criterios técnicos que deben cumplir las infraestructuras de la red y articuló las redes en una estructura de doble capa, la red básica y la red global, diferenciadas por su horizonte temporal, con el objetivo de priorizar el desarrollo de las mismas. La red básica, compuesta por nueve corredores, integra las infraestructuras de mayor importancia estratégica para la conectividad europea y su finalización está prevista para el año 2030. La coordinación de los corredores, de acuerdo con el reglamento, conlleva la asignación de un coordinador europeo nombrado por la Comisión. Por su parte, la red global abarca un conjunto de infraestructuras complementarias destinadas a mejorar la conectividad regional, con un horizonte temporal más amplio que se extiende hasta el 2050.

La figura del coordinador del Corredor Atlántico



Profesor Carlos Secchi, coordinador europeo para el Corredor Atlántico de la RTE-E.

El reglamento establece que la Comisión tiene que designar a un coordinador europeo para cada corredor, cuya función principal es coordinar la implantación de las distintas partes del corredor (en especial, el ERTMS y el Espacio Marítimo Europeo) entre los distintos países por los que discurre. En este sentido, el profesor Carlos Secchi fue nombrado coordinador europeo para el Corredor Atlántico de la RTE-E en marzo de 2014 y su mandato fue renovado en septiembre del 2024.

Una de las funciones del profesor es elaborar un plan de trabajo junto a los Estados miembros afectados para analizar el desarrollo del corredor y el grado de cumplimiento de los requisitos técnicos establecidos en el reglamento. El plan debe recoger, entre otros, los enlaces pendientes y cuellos de botella, con especial atención a los tramos transfronterizos y un análisis de las inversiones necesarias para ejecutar los proyectos que permitan desarrollar y finalizar el corredor. El primero de ellos tenía como fecha de entrega diciembre del 2014. Desde su publicación, se han presentado actualizaciones del Plan de trabajo del Corredor Atlántico cada dos años, siendo la última en julio 2022. El siguiente, de acuerdo con lo indicado en el nuevo reglamento, se tendrá que presentar como tarde el 19 de julio de 2026 y, a partir de entonces, uno cada cuatro años.



Jose Antonio Sebastián, comisionado del Gobierno para el Corredor Atlántico.

Como muestra del compromiso con el desarrollo del Corredor Atlántico como eje prioritario en España, el Gobierno nombró en enero del 2023 a Jose Antonio Sebastián como comisionado del Gobierno para el Corredor Atlántico, para impulsar del desarrollo de la infraestructura y los servicios ferroviarios, a semejanza del modelo europeo. De esta forma, dirige una oficina permanente para el seguimiento y coordinación del corredor, cuyo objetivo es el despliegue de la infraestructura y los servicios, con el fin de potenciar el transporte ferroviario de pasajeros y mercancías y su conectividad con Europa.

Desde su aprobación, el reglamento ha sufrido dos modificaciones en las que, entre otras cuestiones, se han incorporado nuevos componentes para la ampliación de la red. Una de ellas fue aprobada en 2021 (RE UE 2021/1153) y, la más reciente, en 2024 (RE UE 2024/1679), donde además, se incluye un nuevo horizonte temporal a 2040 para la denominada red básica ampliada.

Características del Corredor Atlántico

El Corredor Atlántico discurre desde el puerto de Algeciras y conecta con Portugal mediante tres puntos transfronterizos, llegando, a través de la conexión Irún-Hendaya, hasta los puertos del norte de Francia (puertos de Le Havre, Brest y Nantes) y la frontera franco-alemana, incluyendo la ciudad de Estrasburgo y Mannheim.

Tal y como queda establecido en la última revisión del reglamento aprobada en julio de 2024, la red básica del Corredor Atlántico se compone de una infraestructura lineal de aproximadamente 13 552 kilómetros de red ferroviaria, 5790 kilómetros de carreteras y 776 kilómetros de vías navegables interiores. En cuanto a la infraestructura nodal, son 25 puertos, 13 aeropuertos y 27 terminales intermodales los que componen el Corredor. Además de los 59 nodos urbanos distribuidos en el territorio de los cinco países por los que discurre (Portugal, España, Francia, Irlanda y Alemania) y las conexiones marítimas entre las Islas Canarias y la Península Ibérica, así como entre Irlanda y Francia.

El Corredor Atlántico comparte las secciones Algeciras-Madrid con el Corredor Mediterráneo y está conectado a este mismo en Zaragoza y en Toulouse. Con el Corredor Mar

Con 6044 kilómetros de ferrocarril, España integra el 45% de la red ferroviaria del Corredor Atlántico posicionándose por delante de Francia, Portugal y Alemania.

del Norte-Rin-Mediterráneo comparte la sección Metz-Estrasburgo-Dijon y Le Havre-París, encontrando uno de sus puntos comunes en París, además de las rutas marítimas que enlazan con los puertos irlandeses de Shannon, Dublín y Cork. Finalmente, queda conectado con el Corredor Rin-Danubio a través de Estrasburgo y Mannheim.

En lo que respecta a las conexiones transfronterizas, tiene cinco. Tres entre España y Portugal (Fuentes de Oñoro-Vilar Formoso, Badajoz-Elvas, Tui-Valença do Minho, esta última exclusiva para pasajeros), una entre España y Francia (Irún-Hendaya) y la última entre Francia y Alemania (Metz-Mannheim).

Evolución de Corredor Atlántico

RE (UE) 1315/2013

La primera configuración del Corredor Atlántico incluía las siguientes secciones:

- Algeciras-Bobadilla-Madrid.
- Sines/Lisboa-Madrid-Valladolid.
- Lisboa-Aveiro-Leixões/Porto.
- Aveiro-Valladolid-Vitoria-Gasteiz-Bergara-Bilbao/Bordeaux-Toulouse/Tours-París-Metz-Mannheim/Strasbourg.

En cuanto a las conexiones transfronterizas se contemplaban cuatro: dos entre España y Portugal (Fuentes de Oñoro-Vilar Formoso, Badajoz-Elvas) y una entre

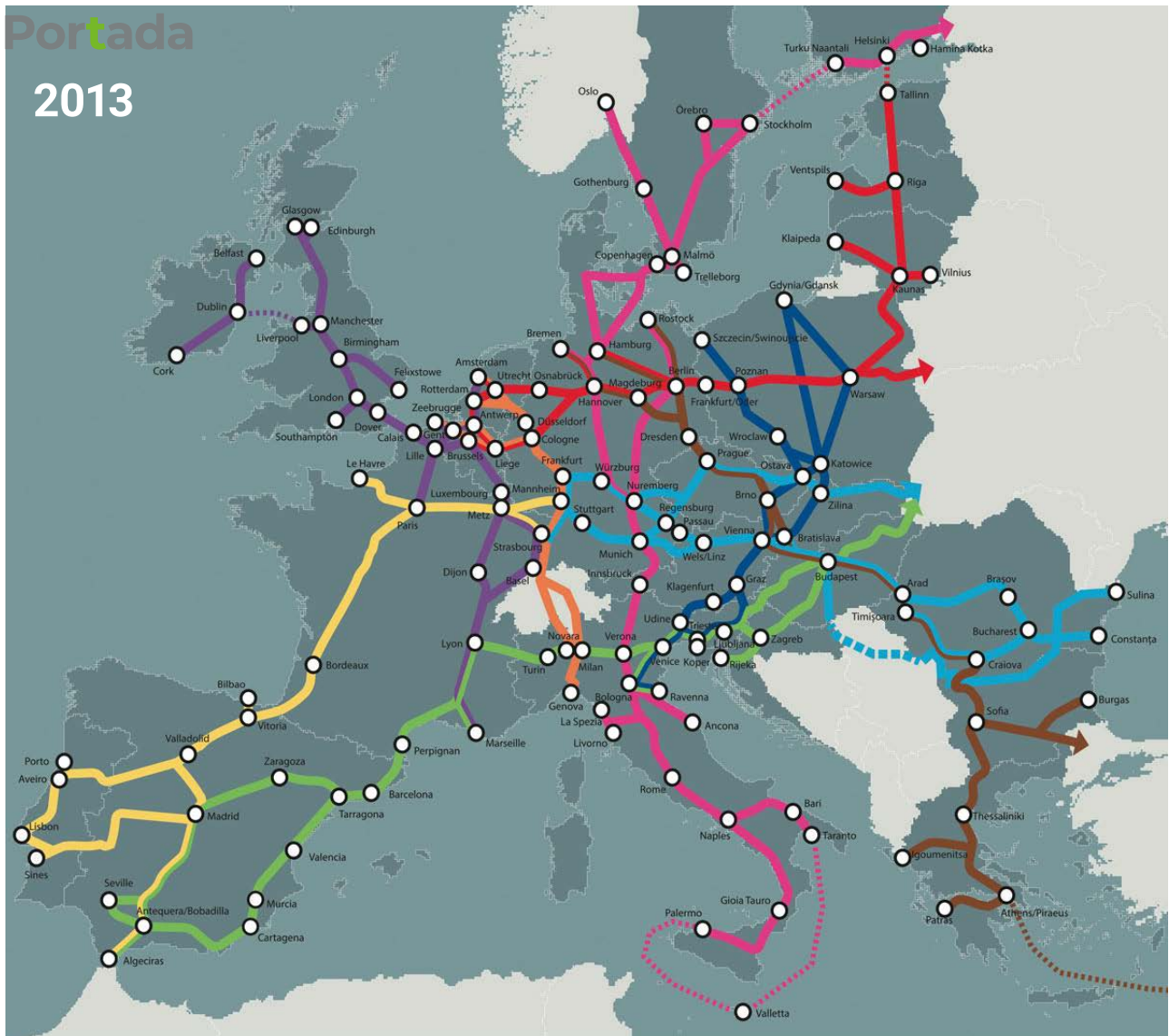
España-Francia y Francia-Alemania (Irún-Hendaya y Metz-Mannheim, respectivamente).

El Corredor Atlántico quedaba formado por unos 6520 kilómetros de red ferroviaria, 4500 kilómetros de carretera, 440 kilómetros de vías navegables interiores, 12 puertos (en total, entre marítimos e interiores), 7 aeropuertos, 13 terminales intermodales y 7 nudos urbanos.

Primera revisión del Reglamento: RE (UE) 2021/1153

La primera revisión del reglamento contemplaba la entrada de un quinto Estado miembro en el Corredor Atlántico, Irlanda, y trajo consigo la inclusión de nuevas secciones, resultando la siguiente configuración:

- Gijón-León-Valladolid.
- A Coruña-Vigo-Ourense-León.
- Zaragoza-Pamplona/Logroño-Bilbao.
- Tenerife/Gran Canaria-Huelva/Sanlúcar de Barrameda-Sevilla-Córdoba.
- Algeciras-Bobadilla-Madrid.
- Sines/Lisboa-Madrid-Valladolid.
- Lisboa-Aveiro-Leixões/Porto-río Duero.
- Sionainn Faing o Shannon Foynes/Baile Átha Cliath o Dublín/Corcaigh o Cork/Le Havre-Rouen-París.
- Aveiro-Valladolid-Vitoria-Gasteiz-Bergara-Bilbao/Bordeaux-Toulouse/Tours-París-Metz-Mannheim/Strasbourg.



Legend

- BALTIC - ADRIATIC
- NORTH SEA - BALTIC
- MEDITERRANEAN
- RHINE - ALPINE
- ATLANTIC
- SCANDINAVIAN - MEDITERRANEAN
- NORTH SEA - MEDITERRANEAN
- RHINE - DANUBE

Configuración de los corredores de la Red Transeuropea de Transporte en 2013.

● Sionainn Faing o Shannon Foyes/Baile Átha Cliath o Dublin/Corcaigh o Cork-Saint Nazaire-Nantes-Tours-Dijon. En la nueva configuración se amplió la infraestructura lineal, quedando constituida por 11 295 kilómetros de vías ferroviarias,

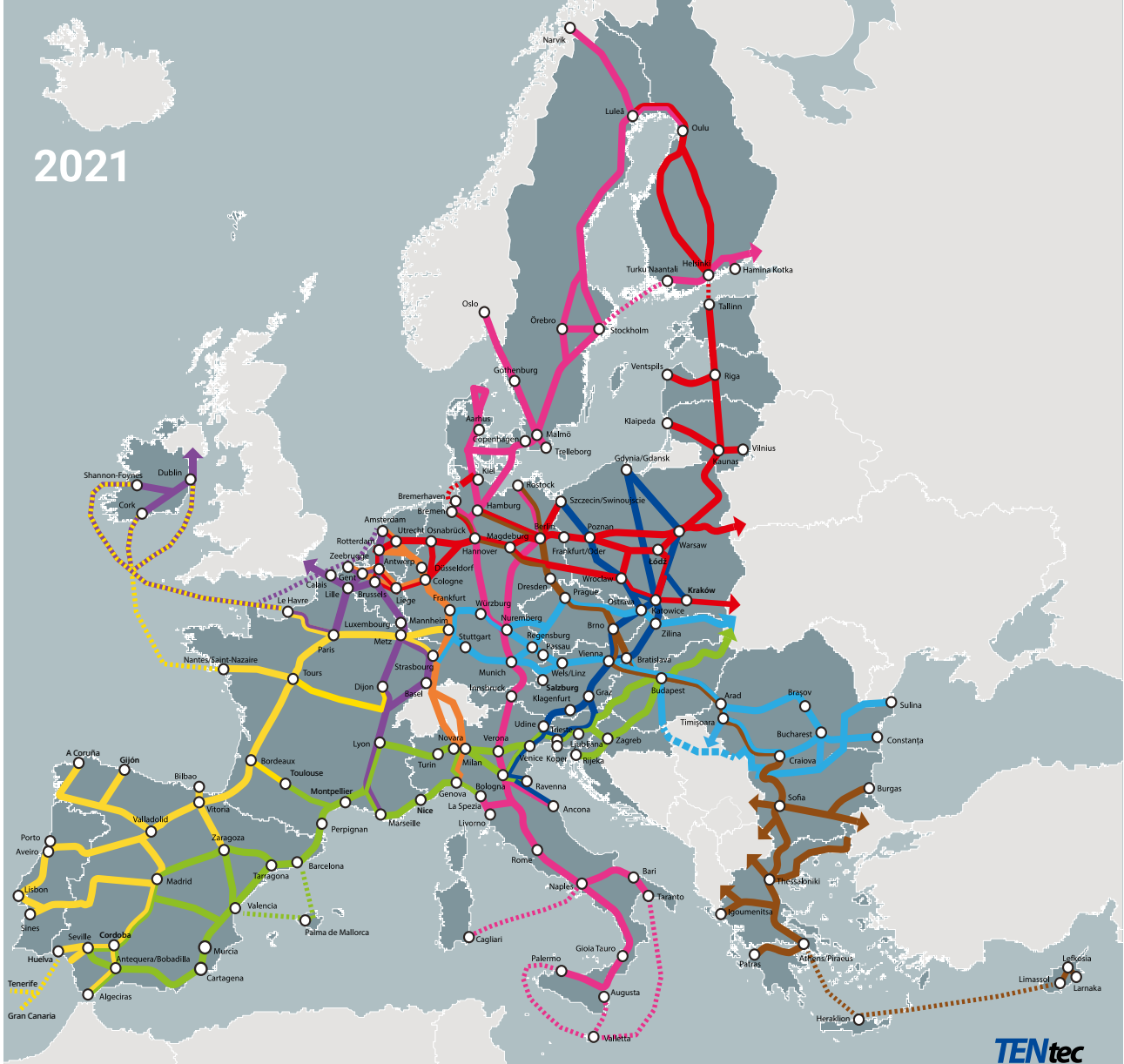
5500 kilómetros de carreteras y 775 kilómetros de vías navegables interiores. Por su parte, la infraestructura nodal también se incrementó, resultando 22 puertos, 13 aeropuertos y 14 terminales intermodales, además de 13 núcleos urbanos y las conexiones maríti-

mas entre la península y las Islas Canarias y entre Francia e Irlanda.

Segunda revisión del Reglamento: RE (UE) 2024/1679

Esta revisión ha supuesto la incorporación a la red básica de las líneas ferroviarias de Manzanares-

2021



TENtec

Legend

- BALTIC - ADRIATIC
- ORIENT / EAST-MED
- ATLANTIC
- NORTH SEA - BALTIC
- SCANDINAVIAN - MEDITERRANEAN
- NORTH SEA - MEDITERRANEAN
- MEDITERRANEAN
- RHINE - ALPINE
- RHINE - DANUBE

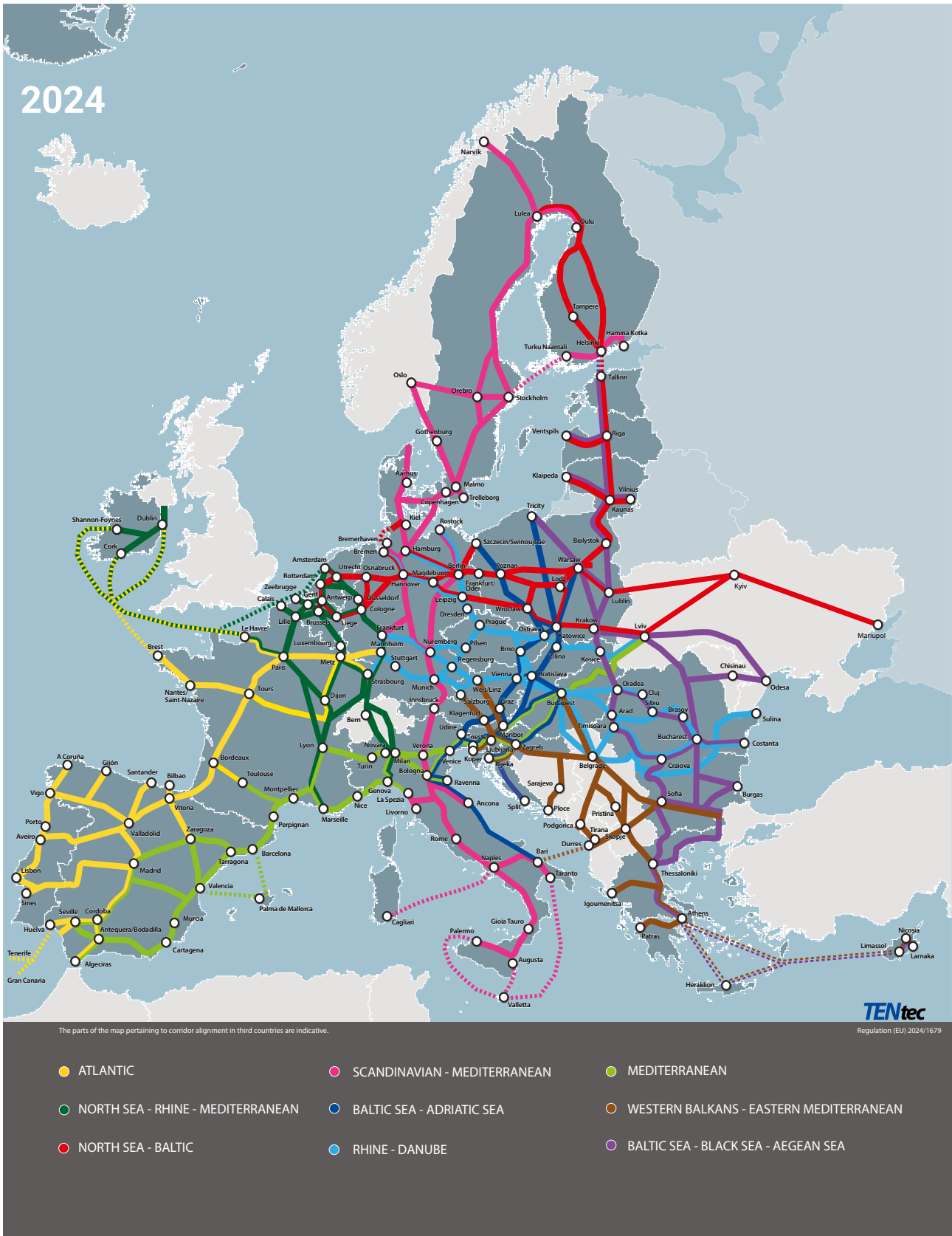
Configuración de los corredores de la Red Transeuropea de Transporte tras la primera revisión del Reglamento en 2021.

Puertollano-Mérida, Medina del Campo-Zamora-Ourense-Santiago de Compostela, Dijon-Nancy-Meltz, resultando una red ferroviaria de 13 552 kilómetros. Por otra parte, a la red de carreteras se suman unos 290 kilómetros con la ampliación del tramo de Savenay hasta

Brest, alcanzando así los 5790 kilómetros. A las vías navegables interiores se añade una nueva ruta de 36 kilómetros, Tagus river. A los 22 puertos de la revisión del 2021, se suman tres más, dos puertos marítimos (Brest en Francia y Santander en España) y uno interior

(Chalon Sur Saone en Francia). Mientras que los aeropuertos se mantienen en 13, las terminales intermodales suman un total de 27 y los nodos urbanos pasan de 13 a 59.

Además de suponer cambios en la configuración del Corredor,



Configuración de los corredores de la Red Transeuropea de Transporte tras la segunda revisión del Reglamento en 2024.

el reglamento revisado introduce nuevos y reforzados criterios técnicos para las infraestructuras de todos los modos de transporte. Entre otros, despliegue obligatorio del ERTMS, gálibo P400, velocidades mínimas de 100 o 160 km/h en trenes de mercancías y pasajeros, respectivamente, etc. Establece una nueva capa a la estructura de la RTE-T, la denominada red básica ampliada, y un nuevo horizonte temporal intermedio en 2040 para la implementación de los criterios técnicos en dicha red. Por otra parte, incluye disposiciones sobre movilidad militar y plantea el fortalecimiento de la gobernanza de la RTE-T.

El Corredor Atlántico dentro de la RTE-E

De los más 135 000 kilómetros que forman la red ferroviaria de la RTE-E, el 10 % pertenecen al Corredor Atlántico. El Corredor Escandinavia-Mediterráneo, con más de 20 670 kilómetros (15 %), ocupa el primer puesto en el ranking, seguido del Mar del Norte-Báltico (14 %), Mar Báltico-Mar Negro-Mar Egeo (13 %), Rin-Danubio (12 %), Mediterráneo (11 %), dejando al Corredor Atlántico en el sexto lugar.

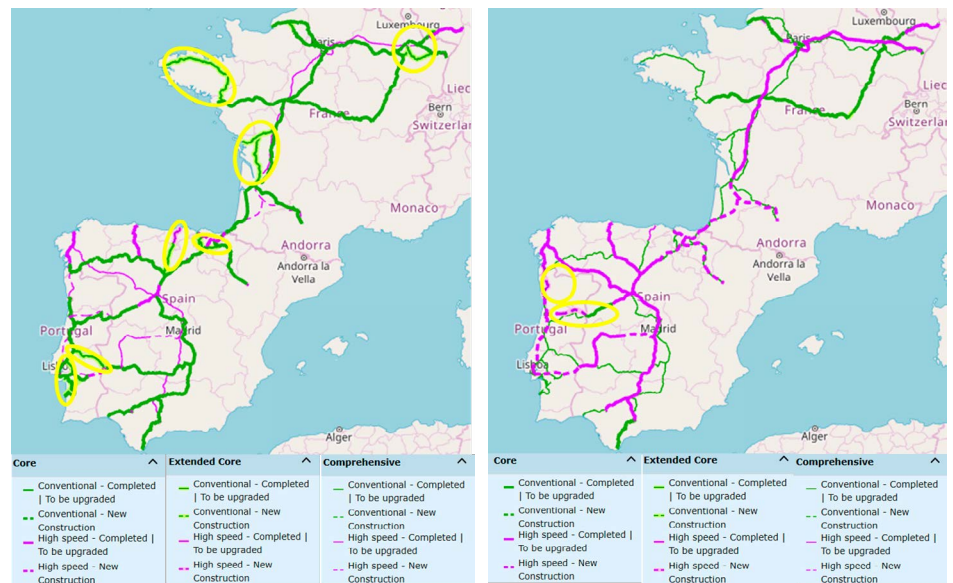
La misma posición ocupa en cuanto a los kilómetros de carreteras, sumando 5790 kilómetros en el total de los cerca de 60 400 kilómetros totales de la red, es decir, un 9 %. Queda superado por los aproximadamente 9000 kilómetros del Escandinavia-Mediterráneo y Mar del Norte-Báltico (15 % en ambos casos), seguido del Mar Báltico-Mar Negro-Mar Egeo, Mediterráneo (13 %) y Rin-Danubio (11 %).

El Rin-Danubio lidera los kilómetros de vías navegables interiores, incorporando 6350 kilómetros de los 15 843 totales, es decir, un 40 %, seguido del Mar del Norte-Rin-Me-

Red básica ampliada del Corredor Atlántico

La red básica ampliada de mercancías se alinea con los denominados corredores ferroviarios de carga con el objetivo de formar un único conjunto de corredores. En este sentido, queda formada por los tramos Palencia-Santander, Vitoria-Bilbao/Altasua, Burdeos-Niort, Saint Benoît-La Rochelle, Savenay-Rennes-Brest, Toul-Pompey, Pompey-Nancy-Stasbourg, Saarbrücken-Homburg, lo que supone un total de 1630 kilómetros.

Por su parte, la red básica ampliada de pasajeros queda constituida por la línea Oporto-Vigo y Aveiro-Salamanca, un total de 300 kilómetros.



Red básica ampliada de mercancías.

Red básica ampliada de pasajeros.

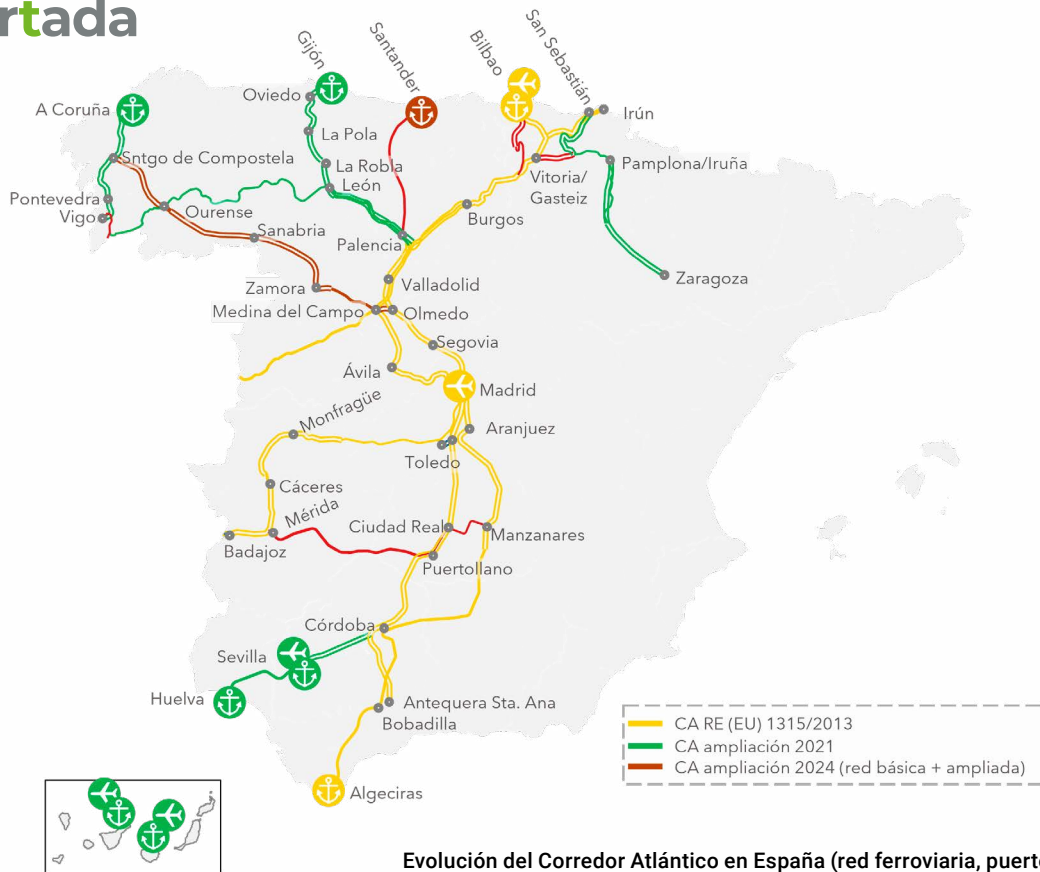
diterráneo (32 %), Mar del Norte-Báltico (18 %) y Mediterráneo (6 %). En este caso, el Corredor Atlántico, con sus 776 kilómetros (5 %), ocupa el quinto y último lugar, pues el resto de los corredores carecen de vías navegables interiores.

En quinta posición se encuentra también con respecto al número de puertos (25), superando a los corredores Mediterráneo (22), Mar Báltico-Mar Negro-Mar Egeo (21), Balcanes Occidentales-Mediterráneo Oriental (21) y Mar Báltico (17). En las primeras posiciones se encuentra el Mar del Norte-Rin-Mediterráneo (43), Mar del Norte-Báltico (40), Rin-Danubio (38) y Escandinavia-Mediterráneo (33).

Su mejor posicionamiento se encuentra en el número de terminales intermodales, donde es el cuarto (27), siendo el Corredor del Mar del Norte-Báltico el ganador (37). Sin embargo, en el número de aeropuertos (13) ocupa el último lugar, siendo el primero el Mar del Norte-Báltico con casi el doble (25).

En cuanto a los nodos urbanos recupera el quinto puesto (59), quedando por encima el Mar del Norte-Báltico (94), Mar del Norte-Rin-Mediterráneo (80), Escandinavia-Mediterráneo (74) y el Rin-Danubio (70).

El Corredor Atlántico atraviesa principalmente tres países, España, Francia y Portugal. La infraestruc-



Evolución del Corredor Atlántico en España (red ferroviaria, puertos y aeropuertos).

tura lineal en Alemania es de solo 170 kilómetros de red ferroviaria e inexistente en Irlanda, al igual que la viaria y las vías navegables interiores. En cuanto a la infraestructura nodal, Alemania cuenta con un puerto y una terminal y, por su parte, Irlanda con tres puertos y dos aeropuertos. Teniendo en cuenta esta limitación, su posición en los distintos *rankings* revela la importante densidad de la red lineal y nodal del Corredor a lo largo de los tres países principales por los que discurre. En cualquier caso, en los tres países, el Corredor Atlántico se posiciona como el protagonista por extensión en dichos territorios, siendo el único en Portugal, mayor que el Mediterráneo en España y mayor también en Francia, en comparación con la extensión del Mediterráneo y Mar del Norte-Rin-Mediterráneo. Así mismo, queda caracterizada su fuerte componente marítima, reflejada por las conexiones con los principales puertos del Atlántico.

El Corredor Atlántico en España

En su primera configuración, el Corredor iniciaba su rumbo en Algeciras y continuaba por Bobadilla y, tras cruzar Andalucía y Castilla-La Mancha, llegaba a Irún, pasando por Madrid, Valladolid y Bilbao. Además, enlazaba con el eje Sines-Lisboa-Oporto a través de las conexiones transfronterizas Évora-Badajoz y Villar de Formoso-Fuentes de Oñoro. La red ferroviaria contaba con 2551 kilómetros y la viaria con aproximadamente 2000 kilómetros. Como puertos marítimos del Corredor se incluían dos (Bilbao y Algeciras), así como dos aeropuertos (Bilbao y Madrid), coincidiendo estos últimos con los nodos urbanos. Los nodos intermedios sumaban seis, y eran Bilbao, Valladolid, Madrid, Alcázar de San Juan, Córdoba y Antequera.

En 2021 se incluyeron las relaciones de Venta de Baños-Palencia-León-Gijón, León-Ourense-Vigo-A Coruña, Cór-

doña-Sevilla-Huelva y Altsasu/Alsasua-Pamplona-Zaragoza. La red ferroviaria se amplió 2620 kilómetros, resultando un total de 5171 kilómetros y la red viaria algo más de 2520 kilómetros. Se sumaron seis puertos (Huelva, Sevilla, La Coruña, Gijón, Las Palmas de Gran Canaria y Tenerife) y se agregó la vía navegable interior entre Sanlúcar de Barrameda y Sevilla, así como la ruta marítima entre Huelva y los dos puertos canarios incluidos. Además, se incorporaron tres aeropuertos (Sevilla, Las Palmas de Gran Canaria y Tenerife) y tres nodos urbanos (Sevilla, Las Palmas de Gran Canaria y Santa Cruz de Tenerife). La configuración de los nodos logísticos se modificó, resultando un total de cinco: Madrid, Valladolid, León, Bilbao y Zaragoza.

Tras la aprobación del nuevo reglamento, se incorpora a la red básica la línea convencional Mérida-Manzanares y la línea de Alta Velocidad Santiago-Ourense-

Olmedo, resultando una longitud de red ferroviaria de 6044 kilómetros. Por su parte, la red viaria se amplía a 2560 kilómetros. Los puertos pasan a ser nueve con la inclusión del Puerto de Santander. También se incrementa a nueve el número de nodos intermodales con la incorporación de Vitoria Jándiz, Alcázar de San Juan, Córdoba y Sevilla, y los 9 nodos urbanos pasan a ser 26. El resto de las componentes no sufren modificaciones.

En cuanto a la red básica ampliada, queda formada por 390 kilómetros con las líneas convencionales de Palencia-Santander, Miranda de Ebro-Bilbao, Vitoria-Altasua-Irún y Vigo-Tui.

En la imagen de la página anterior se muestra la evolución del Corredor Atlántico en cuanto a red ferroviaria, puertos y aeropuertos.

España dentro del Corredor Atlántico

Con 6044 kilómetros, España integra el 45 % de la **red ferroviaria** del Corredor Atlántico, posicionándose en el primer lugar, seguido de los 5317 kilómetros franceses (39 %) y 2021 kilómetros portugueses (15 %). Alemania tan solo cuenta con 170 kilómetros (1 %) y, en Irlanda, el Corredor Atlántico está

compuesto únicamente por tres puertos.

Las mismas posiciones se repiten en la longitud de la **red viaria**, con la diferencia de que, en este caso, ni Alemania ni Irlanda suman kilómetros al Corredor Atlántico. De los 5790 kilómetros de las carreteras del Corredor, 2560 kilómetros discurren en territorio español (44 %), 2328 kilómetros en Francia (40 %) y 902 kilómetros en Portugal (16 %).

En cuanto a las **vías navegables interiores**, el *ranking* sufre un giro, pasando Francia al primer puesto (373 km, 48 %), seguido de Portugal (311 km, 40 %) y, en última posición, España (92 km, 12 %). Por los mismos motivos que en el caso anterior, Alemania e Irlanda no suman kilómetros a las vías navegables interiores del Corredor Atlántico.

España recupera su liderazgo con sus cinco **aeropuertos**, frente a los cuatro de Francia y los dos de Portugal e Irlanda. Con Francia comparte la primera posición con nueve **puertos**, en comparación con los tres puertos portugueses e irlandeses, quedando en el último puesto Alemania, con tan solo un puerto.

En cuanto a las **terminales intermodales**, es Portugal quien se lleva

a la primera posición (10), seguido de España (9), Francia (7) y Alemania (1).

Finalmente, España vuelve al número uno con relación al número de **nodos urbanos**, albergando 26 de ellos, frente a los 17 franceses, 10 portugueses, 4 alemanes y 2 irlandeses.

La posición de España en los distintos *rankings* pone de manifiesto el peso del país dentro del Corredor. Es por ello por lo que, alineado con las políticas europeas, el desarrollo del Corredor Atlántico es una prioridad para el Gobierno de España. En este sentido, las cifras hablan por sí mismas, teniendo el Corredor garantizadas unas inversiones anuales de 1648 millones de euros según los últimos Presupuestos Generales para 2023, aún en vigor, una cifra similar a las que trabaja el Corredor Mediterráneo en nuestro país. A ello se suman los más de 1473 millones de euros destinados en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, para el periodo 2023-2026.

Una apuesta clara y decidida con una inversión en crecimiento que, sin duda, supone un fuerte avance que abre camino al Corredor Atlántico en España. ■














						
 Red carreteras (km)	5.790	2.560	2.328	902	0	0
 Red ferroviaria (km)	13.552	6.044	5.317	2.021	170	0
 Vías interiores navegables	776	92	373	311	0	0
 Puertos	25	9	9	3	1	3
 Aeropuertos	13	5	4	2	0	2
 Terminales intermodales	27	9	7	10	1	0
 Nodos urbanos	59	26	17	10	4	2

Tabla de las infraestructuras del Corredor Atlántico por países.



Toda la Comunidad Valenciana unida por Alta Velocidad en 2027

El ministro de Transportes y Movilidad Sostenible, Óscar Puente, ha anunciado que toda la Comunidad Valenciana estará unida por Alta Velocidad en el año 2027 con el inicio de obras clave del Corredor Mediterráneo en la provincia de Castellón. Puente ha manifestado que en 2025 estará lista la segunda vía en ancho mixto (internacional e ibérico) entre València y Castellón, mientras que las obras de la Línea de Alta Velocidad València-La Encina podrán estar finalizadas dentro de año y medio. Por su parte, en Alicante, hace pocas semanas han sido adjudicadas las obras para crear seis nuevas vías en ancho internacional, con previsión de estar listas a mediados del año 2026. El ministro ha asegurado que esta infraestructura permitirá crear un AVE regional valenciano para viajar entre las tres capitales; Castellón, València y Alicante, y, además, realizar paradas en Xàtiva, Villena, Orihuela, Elche o Sagunto. En total se han invertido 1306 millones de euros en el despliegue del Corredor Mediterráneo en el 2024.



En marcha la segunda fase de las obras de la nueva terminal de contenedores en el puerto de Cádiz

El ministro de Transportes y Movilidad Sostenible, Óscar Puente, ha visitado las obras de la segunda fase de la nueva terminal de contenedores del puerto de Cádiz y del acceso ferroviario a la dársena del Bajo de la Cabezuela que ejecuta Adif. Con estas dos actuaciones, se mejora la conectividad y accesibilidad del puerto y se impulsa su actividad y relación con la ciudad. Durante el período 2024-2028, está previsto invertir 200 millones de euros en el puerto de Cádiz para responder a los nuevos retos con una posición privilegiada en las rutas marítimas continentales. Con la nueva terminal de contenedores se podrán alcanzar un tráfico de 350 000 contenedores al año y liberar terrenos para la gran operación Puerto-Ciudad del recinto. Al finalizar los trabajos, la terminal dispondrá de 40 hectáreas dedicadas al tráfico de contenedores vertical.

Óscar Puente ha mencionado que se trabaja en el vial de acceso, un túnel de 1300 metros con un coste de 23,5 millones de euros, así como en los ramales de acceso ferroviario a la nueva terminal de contenedores. El ministro también ha anunciado que el nuevo ramal de acceso al Bajo de la Cabezuela está previsto ponerlo en funcionamiento durante el segundo semestre del 2025. Con él se impulsará tanto la operativa de la Bahía de Cádiz como el desarrollo económico de su

área de influencia y se potenciará la intermodalidad en el transporte de mercancías. Las obras de este ramal ferroviario, adjudicadas por 36,3 millones de euros son fruto de un convenio firmado por Adif, Puertos del Estado y el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.



Estrategias clave en FITUR: infraestructuras para el turismo, conectividad y sostenibilidad

El secretario de Transportes y Movilidad Sostenible ha visitado la Feria Internacional de Turismo (FITUR) que se ha celebrado en Madrid el pasado mes de enero y ha destacado la importancia de las infraestructuras para el turismo por su proyección internacional y por su capacidad de facilitar millones de desplazamientos turísticos.

Un año más, el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible ha acudido a FITUR en un stand común, creado de manera sostenible, que simulaba una gran terminal en movimiento en donde cada visitante se ha podido sentir protagonista de su propio viaje. También han estado presentes las empresas públicas Renfe, ENAIRE, Puertos del Estado, Adif, Aena, CNIG, IGN e Ineco que han podido mostrar las últimas innovaciones y novedades.

El Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) ha llevado a FITUR un simulador de realidad virtual, una experiencia inmersiva con la que se ha podido sobrevolar y explorar los rincones más emblemáticos del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. También ha tenido gran éxito, como en ediciones precedentes, la aplicación Mapa a la Carta a través de la que se han generado más de 680 planos y fotografías personalizadas.

ENAIRE ha presentado durante la Feria su aplicación de gestión EYWA y su estrategia ambiental Green Sky por un cielo limpio. Además, los visitantes han podido pilotar un dron con seguridad y familiarizarse con sus diferentes aplicaciones.

Puertos del Estado ha mostrado su oferta de instalaciones y servicios portuarios para el turismo de cruceros y la náutica deportiva por el que durante 2024 han pasado más de 41 millones de pasajeros, 12 de los cuáles eran cruceristas.

Con el objetivo de lograr una movilidad más sostenible para los viajeros y un mejor aprovechamiento de las infraestructuras, Renfe y Alsa han ampliado durante FITUR su acuerdo por la movilidad intermodal con el billete único tren + bus. Estos billetes combinados permiten llegar hasta Benidorm, Denia, Jávea, Altea, Calpe, Vielha, Andorra y El Algarve. 🌍





Primer tramo de **Alta Velocidad Murcia-Almería**

LAV Murcia-Almería



nuevostamos

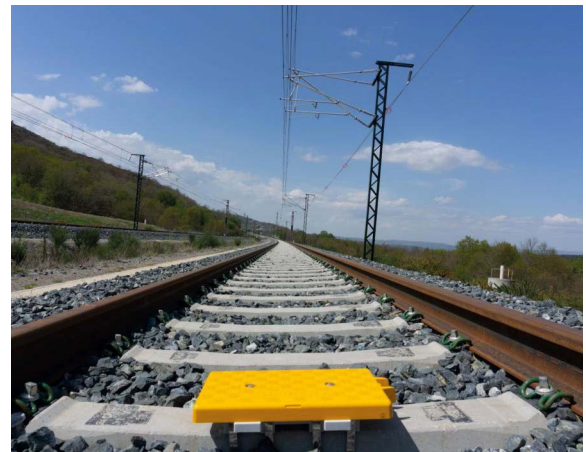
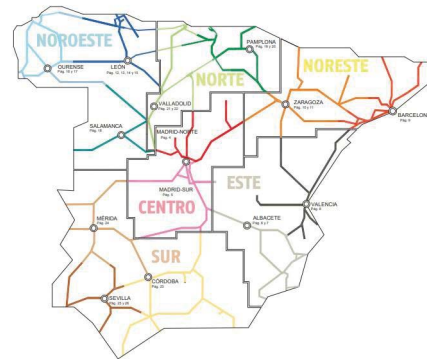
El Consejo de Ministros ha destinado 134 millones de euros para empezar el despliegue de la Línea de Alta Velocidad entre Murcia y Almería. En un primer tramo de 60 kilómetros se procederá a montar la vía entre Murcia y Lorca, tendiendo la vía sobre la plataforma ya construida entre Nonduermas y la estación de Lorca. Para ejecutar este proyecto Adif ya ha contratado el suministro de todos los materiales precisos para su despliegue, entre ellos 660 000 toneladas de balasto y un centenar de desvíos y ha iniciado la construcción de la base de montaje de Librilla. También el Gobierno ha aprobado la construcción de la base de montaje desde la que se realizarán los trabajos de tendido de vía para el segundo tramo entre Lorca y Almería. Adif ya ha contratado también el suministro de todos los materiales necesarios y trabaja ya en la redacción del proyecto del tramo Lorca-Almería.

La línea Murcia-Almería cuenta con una inversión de 3500 millones de euros y es fundamental para el impulso del Corredor Mediterráneo. Además de nexo de conexión y puerta de este Corredor, por el sur integrará a Almería en la red de Alta Velocidad y en las redes europeas promoviendo la vertebración y cohesión de los territorios.

Más de 180 millones para las **telecomunicaciones y la seguridad de la red ferroviaria**

El Consejo de Ministros ha dado luz verde a Transportes a licitar por 183,5 millones de euros a través de Adif, dos contratos para el mantenimiento de las instalaciones de seguridad y de telecomunicaciones de toda la red ferroviaria. Se trata de ayudar a preservar los equipamientos, especialmente en zonas con alta densidad, minimizar las incidencias y reducir los tiempos de indisponibilidad.

En el contrato de mantenimiento de las instalaciones de seguridad se actuará, entre otros elementos, sobre los enclavamientos, los diferentes sistemas de protección de tren (ERMTS, LZB y ASFA), los desvíos y el Control de Tráfico Centralizado (CTC). En cuanto a los sistemas de telecomunicaciones la licitación englobará los sistemas auxiliares de detección de vía, telefonía (automática, de explotación, tren-tierra, GSM-R), los diferentes equipos de comunicaciones y red de cables. Esta inversión se suma al contrato de 660 millones de euros ya aprobado para el mantenimiento de estructuras y vías de la red convencional y ancho métrico.



Primera reunión del grupo de trabajo del Corredor Atlántico en Galicia

El secretario de Estado de Transportes y Movilidad Sostenible, José Antonio Santano, ha presidido la primera reunión del grupo de trabajo para agilizar las inversiones del Corredor Atlántico en Galicia. En el encuentro ha estado acompañado por el comisionado para el Corredor Atlántico, José Antonio Sebastián, y han participado representantes del resto de las Administraciones y distintos agentes económicos y sociales implicados. Se trata del primero de una serie de encuentros periódicos para informar de la evolución de las infraestructuras tanto de la red básica como global en Galicia.

El Plan Director del Corredor Atlántico en Galicia contempla invertir 4561 millones de euros hasta 2030 para su desarrollo. Entre las actuaciones más relevantes destacan la conexión del puerto exterior de A Coruña, mejoras en la conexión ferroviaria Vigo Guixar-Monforte Covas, el eje Santiago de Compostela-Ourense-A Gudiña o la conexión transfronteriza Guillarei-Tui. 🌐

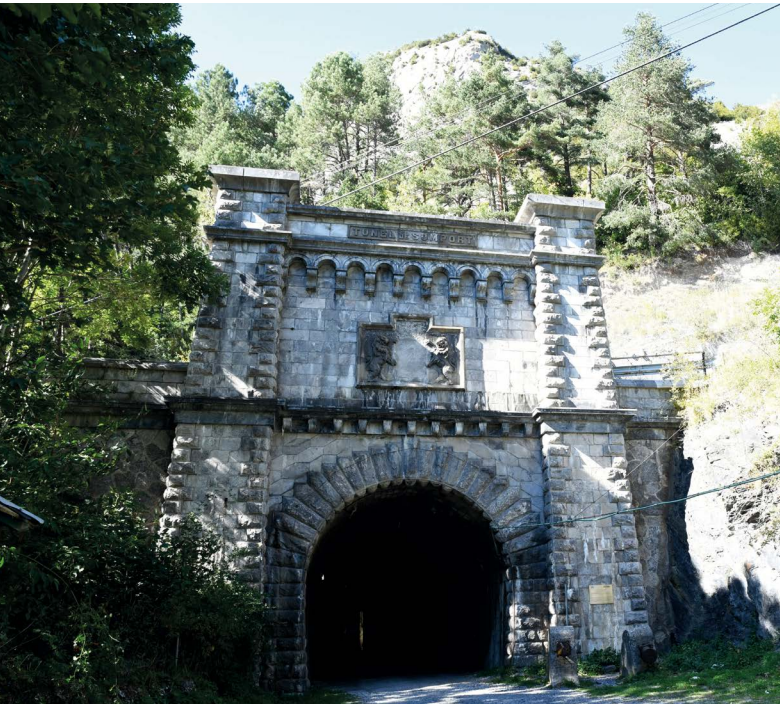


La Alta Velocidad unirá Huelva y Sevilla en 25 minutos

El ministro de Transportes y Movilidad Sostenible, Óscar Puente, ha anunciado que Adif ultima los trabajos para licitar la redacción de los cinco primeros proyectos de la línea de alta velocidad que permitirá conectar Huelva y Sevilla en 25 minutos. El tramo dispondrá de una nueva plataforma en ancho internacional donde se podrá alcanzar una velocidad máxima de 350 km/h, más de 30 viaductos y un túnel de dos kilómetros de longitud. Además, contará con una estación intermedia en La Palma de Condado.

Se invertirán 1608 millones de euros en construir esta línea de 95 kilómetros que integrará a Huelva en la Alta Velocidad, mejorando la conectividad de la provincia con el resto del país y particularmente con Sevilla al reducir drásticamente el tiempo de viaje actual, que ronda los 90 minutos. 🌐





Aprobación del estudio informativo para la reapertura del túnel de Somport

El Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible ha aprobado definitivamente el estudio informativo y el expediente de audiencia e información pública para la reapertura del túnel ferroviario de Somport (Huesca). El objetivo es restablecer el tráfico internacional entre España y Francia a través de la línea Zaragoza-Canfranc-Pau. Con ello, se habilita un corredor ferroviario complementario al Mediterráneo y Atlántico para la conexión entre los dos países y se da un paso más al tráfico de mercancías en tren y a la descarbonización del transporte.

Adif ya ha licitado el contrato para la redacción del proyecto constructivo. La solución propuesta incluye diferentes actuaciones relativas a estudios de gálibos, trazado, vía, geología, drenaje, geotecnia e hidrogeología. También, comprende la obra civil de ampliación del túnel y todas aquellas intervenciones que se precisen para las futuras instalaciones ferroviarias y no ferroviarias.

El presupuesto global de los trabajos en la parte española asciende a 93 millones de euros y cuenta con fondos europeos del Mecanismo Conectar Europa 2022. Además, se incluye en la Red Global de las Redes Transeuropeas de Transporte (Ten-T).

Con una longitud de 7,8 kilómetros de longitud, el túnel ferroviario de Somport fue construido entre 1908 y 1915 y abierto al servicio en 1928. Actualmente, funciona como galería de evacuación de emergencia del túnel carretero de Somport.



Impulso a la internacionalización de Renfe

El Consejo de Ministros ha aprobado, a propuesta de los Ministerios de Transportes y Movilidad Sostenible y de Hacienda, la creación de dos filiales de Renfe en Francia y México para impulsar la internacionalización de la compañía. Renfe France con sede en París centralizará las actividades en el mercado galo y buscará la ampliación y consolidación de su presencia en Francia, su ejecución y explotación.

La filial mexicana, con sede en la capital del país, permitirá propulsar nuevas oportunidades de negocio siguiendo la estela iniciada con la ejecución del Tren Maya.

La creación de las dos sociedades se enmarca en el Plan Estratégico de Renfe que busca transformar la compañía a través de la innovación, la internacionalización y la atención al cliente.



Nueva estación de Cercanías de Albal

Ya está en funcionamiento la nueva estación de Cercanías de Albal por la que paran 74 trenes diarios de las líneas de Cercanías C1 València-Gandía y C2 València-Xàtiva-Moixent. Se han invertido 6,7 millones de euros en construir la nueva terminal que sufrió fuertes daños durante la DANA del pasado mes de octubre. La secretaria general de Transporte Terrestre, Marta Serrano, ha inaugurado la instalación, en un acto en el que estuvo acompañada por la delegada del gobierno en la Comunidad Valenciana, Pilar Bernabé y el alcalde de Albal, José Miguel Ferris.

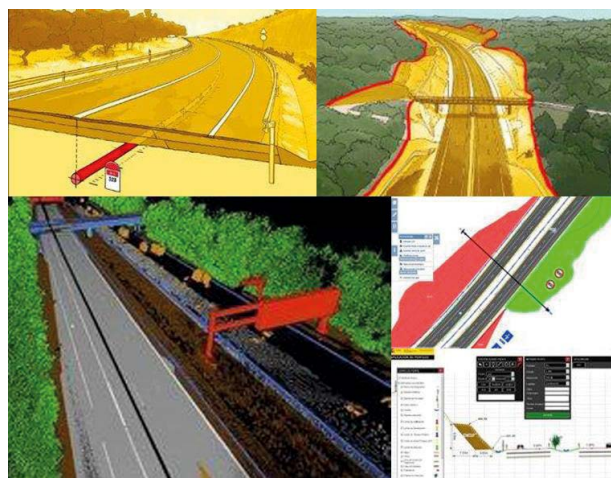
La terminal de Albal ha permitido descongestionar en horas punta las estaciones de Silla y Catarroja dotando a la estación de Albal de conexión en tren con la capital valenciana y con los municipios de La Costera, la Safor y la Ribera. Con la inauguración de la instalación de Albal, la red de Cercanías de València cuenta ya con 66 estaciones. 🌍



Un gemelo digital para la red de carreteras

El Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible ha adjudicado por 6,9 millones de euros un contrato de servicios de consultoría y asistencia técnica para avanzar en la creación de un gemelo digital en la red de carreteras. Se trata de actualizar el inventario de características geométricas de la Red de Carreteras del Estado, creado en el año 2008, con la aplicación de las últimas tecnologías de la información y la comunicación.

Para ello, se generarán modelos digitales de elevaciones a partir de datos de mapeo móvil complementados con los datos del Proyecto PNOA LiDAR coordinado por el Instituto Geográfico Nacional. También se extraerán parámetros y capas vectoriales de todos los tramos de la red de carreteras de titularidad estatal, que cuenta actualmente con más de 26 500 kilómetros de tronco principal. 🌍



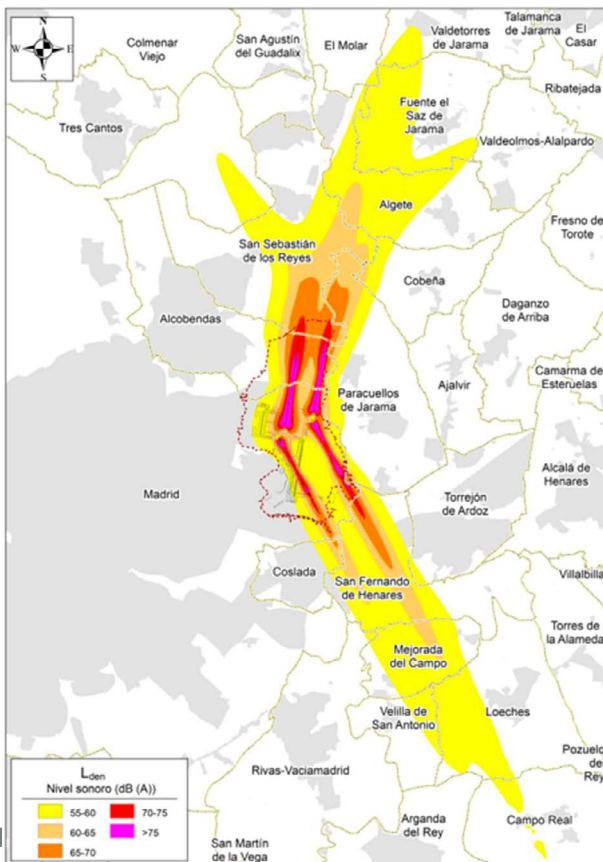


Planes de acción contra el ruido de los aeropuertos Adolfo Suárez Madrid-Barajas y Josep Tarradellas Barcelona-El Prat

El Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible someterá a información pública los Planes de Acción contra el ruido (PAR) de los aeropuertos Adolfo Suárez Madrid-Barajas y Josep Tarradellas Barcelona-El Prat. Los PAR contemplan medidas dirigidas a minimizar el impacto acústico e introducir beneficios en la población cercana a los aeropuertos y en la gestión de los usos del suelo. Así, se estudiarán mejoras relacionadas con las trayectorias de los aviones y la altura de los sobrevuelos. También se analizarán posibles mecanismos para incentivar la sustitución de aeronaves por otras, con menor impacto acústico.

Con el período de información pública, desde el Ministerio se promueve un proceso participativo y de escucha para que la ciudadanía, organizaciones y resto de agentes sociales presenten alegaciones, aportaciones y comentarios a los planes.

La directiva europea 2002/49/CE establece estos planes de acción contra el ruido para zonas de aglomeraciones y grandes infraestructuras, entre ellas los aeropuertos con más de 50 000 operaciones.



Crece el uso del transporte público colectivo en 2024

El uso del transporte público colectivo ha subido un 33 % en toda España gracias a los descuentos para viajeros habituales aplicados por el Gobierno desde septiembre de 2022. Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), en 2024 se ha registrado una media de 405 millones de viajes al mes en metro, autobús, Cercanías y Media Distancia. Suponen 100 millones de viajes de media más al mes respecto al 2022 y hasta 42,4 millones más que en 2019 antes que la pandemia del COVID limitara la movilidad.

La venta de abonos generales y de títulos multiviaje, con un descuento del 50 % impulsado por el Gobierno ha crecido un 5,6 % y un 3,8 % respectivamente y ya suponen el 54,8 % de las ventas.

Los abonos gratuitos de Renfe para Rodalies y Cercanías han experimentado un gran incremento de la demanda en los núcleos de València, Málaga y Bilbao. En Madrid, Sevilla y Barcelona el número de viajes realizados con los abonos gratuitos de Renfe supera el 91,5 %, cifra que alcanza el 99 % en Bilbao. A la vez se ha reducido el porcentaje de personas que utilizan su vehículo privado y que han optado por realizar el trayecto en Cercanías.

El tren de Media Distancia convencional ha presentado un mayor crecimiento y prevalencia del uso de los abonos. Siete de cada diez viajes durante el año 2024 se han realizado con los abonos gratuitos.

El Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible ha destinado 3400 millones de euros para financiar los descuentos en el transporte público estatal, metropolitano y urbano hasta diciembre de 2024 promoviendo una movilidad más sostenible y justa.

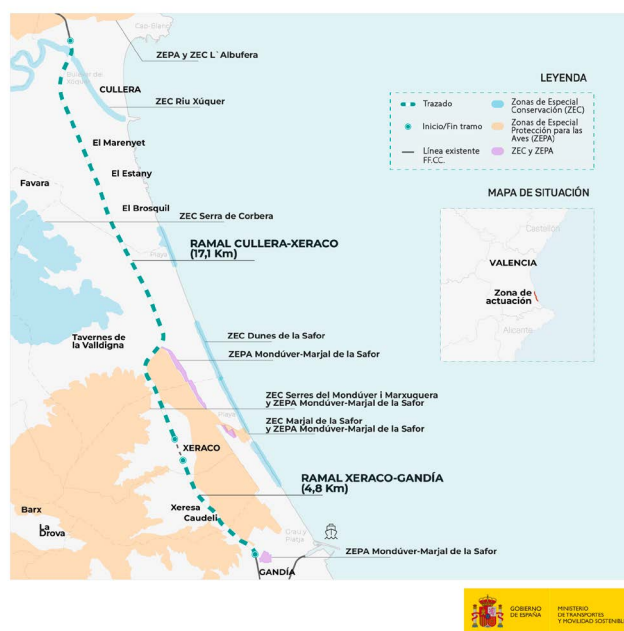


Luz verde a duplicar el tramo Cullera-Gandía del Tren de la Costa

El Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible ha obtenido la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) favorable por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico para el estudio informativo del tramo entre Cullera y Gandía, de la línea ferroviaria València-Alicante, conocida como el Tren de la Costa. Con esta autorización se da luz verde a poder duplicar un tramo de la línea 03-3444 Silla Gandía, desde la estación de Cullera hasta la estación de Gandía Mercancías que actualmente cuenta solo con vía única electrificada con ancho ibérico y tráfico exclusivo de viajeros.

El trayecto de 23 kilómetros de longitud atraviesa las municipios valencianos de Cullera, Tavernes de la Vallidigna, Xeraco, Xeresa y Gandía. Con la duplicación de la vía será posible aumentar la capacidad de este segmento y mejorar la prestación de los servicios ferroviarios.

Duplicación del tramo ferroviario Cullera-Gandía



Un billete único de transporte público para todo el país

El Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible ha empezado a desarrollar un billete de transporte público para que esté operativo en el 2026. Para impulsar el proyecto, el Ministerio ha encargado a Ineco por 950 000 euros los trabajos técnicos para definir e implementar este título único y promover una movilidad sostenible y accesible, así como la digitalización y cohesión social.

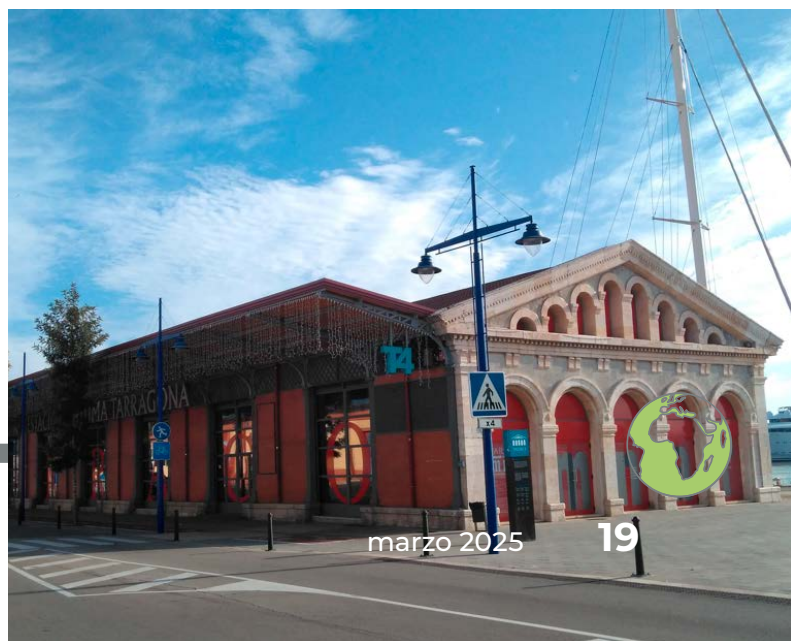
Con esta iniciativa cada ciudadano podrá desplazarse por todo el territorio utilizando cualquier medio de transporte público por un precio único durante un período de tiempo determinado. Dentro del servicio se incluirán los sistemas de bicicleta pública y se trabaja para poder incorporar en un futuro servicios de movilidad compartida.

Durante el último año, Transportes ha buscado una solución tecnológica que permita el uso interoperable de los diferentes títulos de viajes, de cada uno de los operados independientemente del sistema de *ticketing* disponible. Inspirado en iniciativas similares de otros países como Alemania, el billete único queda englobado en el programa de fomento de la movilidad sostenible y del transporte público impulsado por la Secretaría General de Movilidad Sostenible.

Puertos del Estado con el Patrimonio Cultural

El Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible ha presentado cuatro proyectos de Puertos del Estado para su financiación a través del Programa 2 % Cultural. Se trata de una iniciativa dirigida a garantizar la conservación y preservación del patrimonio histórico, cultural y artístico español respetando el legado, creando empleo y regenerando el entorno.

Los cuatro proyectos están destinados a la mejora, rehabilitación y/o conservación de cuatro instalaciones ubicadas en zonas portuarias. Con un presupuesto total de 2 987 097 euros, se rehabilitarán las fachadas y accesos de los tinglados del Muelle de Costa en Tarragona, de la Baliza Nordeste III de Melilla, del Cable Inglés de Almería y se recuperará el Fuerte de Punta Carnero en Algeciras.





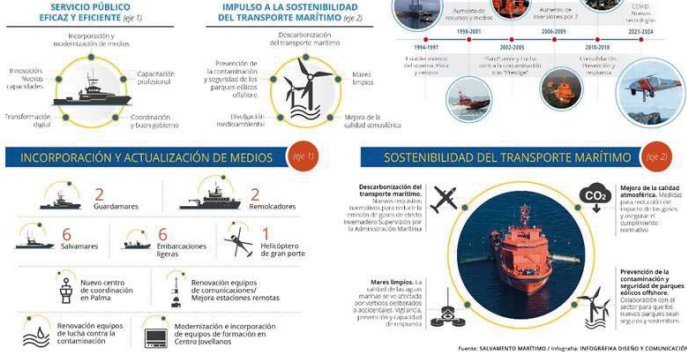
Plan Nacional de Salvamento Marítimo 2025-2027

PLAN NACIONAL DE SALVAMENTO MARÍTIMO 2025-2027

El Plan Nacional es una herramienta de planificación del servicio público de salvamento de la vida humana en la mar y la lucha contra la contaminación marina.

Inversión: **162,7 millones de euros**

El PNS 2025-2027 se desarrolla en torno a dos ejes y 10 líneas estratégicas



El Consejo de Ministros ha aprobado, a propuesta del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, el Plan Nacional de Servicios Especiales de Salvamento de la Vida Humana en la Mar y de la Lucha contra la Contaminación del Medio Marino para el periodo 2025-2027. El nuevo plan recoge una inversión de 162,7 millones de euros para modernizar los medios de Salvamento Marítimo (Sasemar) e impulsar la sostenibilidad.

Contempla la construcción de dos buques remolcadores, dos nuevas patrulleras de salvamento, seis embarcaciones ligeras de acción rápida, un helicóptero, un centro de coordinación en Palma de Mallorca.

El Plan de Salvamento de Salvamento Marítimo 2025-2027, que cuenta con la financiación del Banco Europeo de Inversiones, trata de fortalecer el sistema de respuesta a incidentes y accidentes marítimos, implementar nuevas tecnologías como los drones, reforzar la lucha contra el cambio climático y promover la seguridad y la protección de los mares y océanos.

Dos nuevas salvamares para Xàbia e Ibiza

El Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible ha presentado recientemente dos nuevas salvamares con las que se ha renovado la flota de embarcaciones de Salvamento Marítimo. Se trata de la Salvamar Fénix que se ha incorporado a la base de Xàbia (Alicante) y de su gemela la Salvamar Naos que ha entrado en funcionamiento en la base de Ibiza. Construidas en los astilleros del Auxiliar Naval del Principado, han supuesto una inversión total de 5,2 millones de euros.

Las salvamares son embarcaciones que pueden lograr velocidades superiores a los 38 nudos con gran maniobrabilidad y poco calado lo que las convierte en apropiadas para recoger naufragos del agua, remolcar y otras asistencias donde la rapidez de respuesta desempeña un papel fundamental. Ambas unidades incorporan sistemas DP de posicionamiento dinámico y Jet Anchor, sonda de barrido lateral en 3D con alcance de 1200 metros, así como equipo de comunicaciones por satélite Inmarsat fleet one. Actualmente, Salvamento Marítimo cuenta en su flota con un total de 57 embarcaciones distribuidas por toda la costa española.

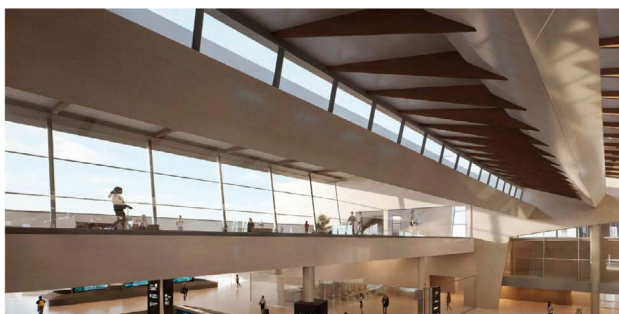


Los nuevos tramos

440 millones de pasajeros en la red Aena

Aena ha celebrado sus 10 años en Bolsa proporcionando servicio actualmente a más de 440 millones de pasajeros y con miles de operaciones especiales, lo que la convierten en la empresa aeroportuaria más grande del mundo. Para su presidente y consejero delegado, Maurici Lucena, esta empresa pública “genera valor para los accionistas, con el Estado español y sus ciudadanos como los más favorecidos” al haber ingresado unos 2500 millones de euros en dividendos durante esta década. Todo ello ha sido compatible “con el carácter de servicio público esencial que Aena y sus aeropuertos desempeñan en la conectividad y la vertebración territorial”, ha manifestado Lucena.

La red de aeropuertos de Aena consta de dos hubs, Adolfo Suárez Madrid-Barajas y Josep Tarradellas Barcelona El Prat; 13 aeropuertos turísticos, 26 regionales, 7 de aviación general y 2 helipuertos. 🌍



Drones para vigilar el aeropuerto de La Gomera

El aeropuerto de La Gomera ha sido el primero en emplear drones como ayudas visuales para inspeccionar la seguridad aérea del aeródromo canario. Para ello, se ha empleado tecnología de última generación con la actuación en el sistema PAPI (Precision Approach Path Indicator).

Con el uso de los drones se logra más eficiencia al optimizar tiempos y recursos, mayor precisión al disponer de imágenes de alta resolución y un menor impacto ambiental al reducirse las emisiones contaminantes asociadas a las aeronaves con las que se realizaban hasta ahora estos trabajos de vigilancia.

Para este proyecto pionero Aena ha trabajado en estrecha colaboración con la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), ENAIRE y otras empresas privadas para desarrollar diferentes protocolos que garanticen la seguridad de las operaciones con drones en los aeropuertos. En un futuro se espera poder extender esta solución innovadora que mejora la eficiencia y la sostenibilidad de las operaciones aeroportuarias al resto de los aeropuertos de la red Aena. 🌍





30 años de Fundación ENAIRE

30 Aniversario



Su Majestad el rey ha presidido el acto de conmemoración y entrega de premios de Fundación ENAIRE por su 30 aniversario, una fundación cuya finalidad es promover la cultura aeronáutica y divulgar la historia del transporte aéreo y de sus infraestructuras. Durante la gala, celebrada en el Ateneo de Madrid, ha estado acompañado del ministro de Transportes y Movilidad Sostenible, Óscar Puente, del secretario de Estado de Transporte y Movilidad Sostenible y presidente de ENAIRE, José Antonio Santano, y de la directora gerente, Margarita Asuar.

Para celebrar sus tres décadas de vida, Fundación ENAIRE ha concedido el Premio Honorífico de Aeronáutica 30 aniversario a título póstumo a Emilio Herrera, recogido por los bisnietos del inventor de la escafandra "estratonáutica", precursora de los trajes espaciales. También se ha entregado el Premio Honorífico de Fotografía 30 aniversario a Chema Madoz. Hasta el 30 de marzo se puede contemplar en el Centro de Arte Naves de Gamazo de Fundación ENAIRE, ubicado en Santander, la muestra antológica "Una tirada de datos" dedicada a Madoz. 🌐

589 nuevos puntos de recarga eléctricos con el programa Conectar Europa

Ocho proyectos empresariales validados por el Ministerio de Transporte y Movilidad Sostenible contarán con el apoyo de los fondos europeos a través de la convocatoria Conectar Europa (CEF) dedicada a la infraestructura de combustibles alternativos. Gracias a estas ayudas, se podrán instalar 589 puntos de recarga eléctricos con una potencia de entre 150 kW y 300 kW y se construirán 26 estaciones de carga de hidrógeno verde. Asimismo, se financiará la electrificación de terminales ubicadas en los puertos de Barcelona, València y Gijón y el desarrollo de infraestructuras para el suministro de amoníaco en el puerto de Algeciras y para el suministro de metanol en el puerto de Huelva. En total, España ha logrado 72,7 millones de euros de fondos europeos destinados a impulsar un transporte sostenible y bajo en emisiones. 🌐

Ineco, primera empresa pública en sumarse al Pacto Global de Inteligencia Artificial

Ineco se ha convertido en la primera empresa pública española en adherirse al Pacto Global de Inteligencia Artificial (IA). Se trata de una iniciativa internacional impulsada por la Comisión Europea para promover el desarrollo ético, sostenible y responsable de la inteligencia artificial. Para el presidente de Ineco, Sergio Vázquez Torró, esta iniciativa subraya la apuesta de Ineco por esta tecnología "como herramienta para mejorar la calidad de vida y avanzar hacia un futuro sostenible. Queremos que la IA se desarrolle con principios que respeten la ética y el impacto social positivo."

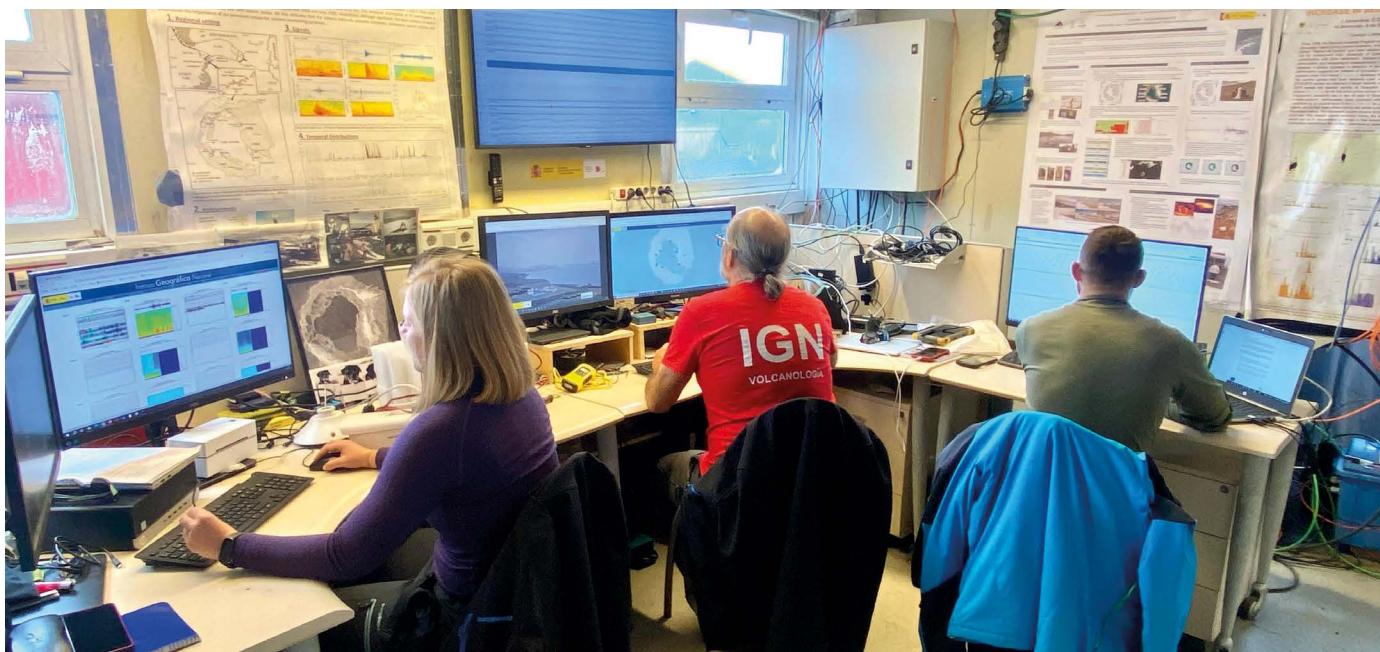
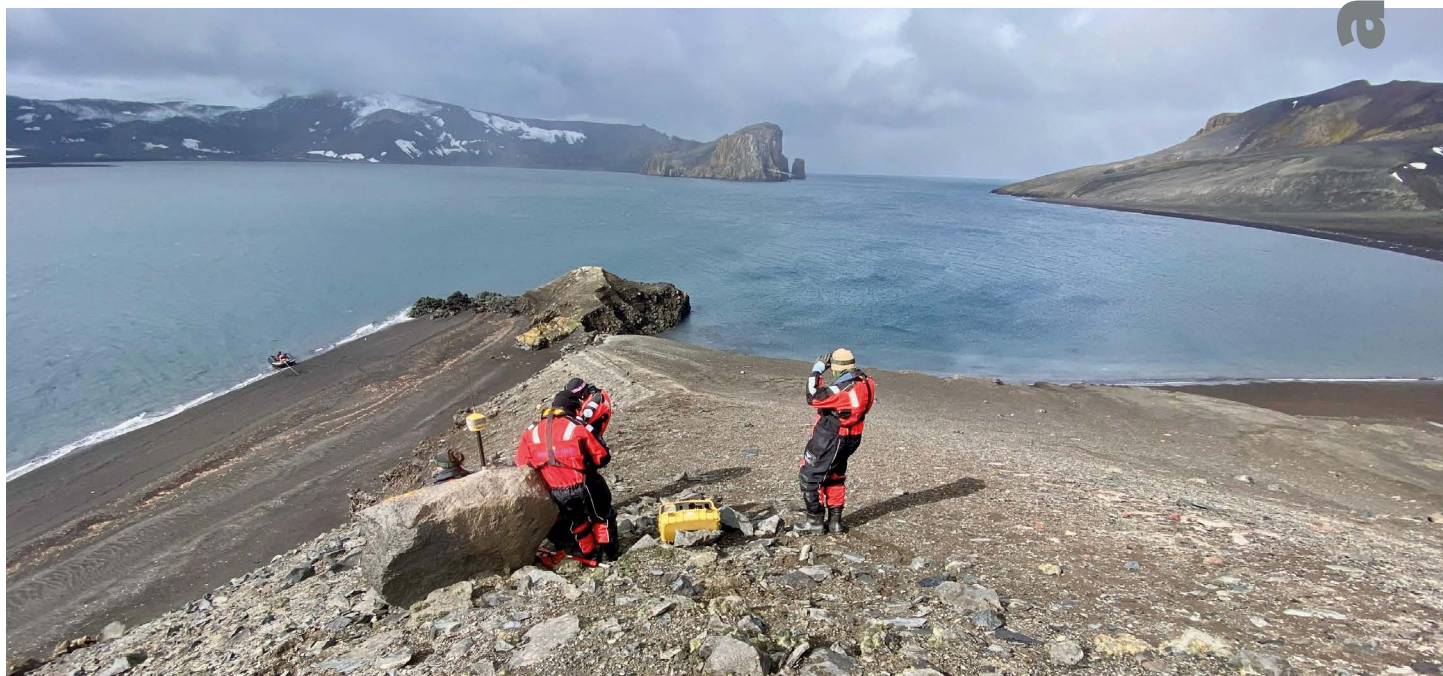
El pacto global de la IA es una plataforma colaborativa que reúne a gobiernos, empresas y organizaciones para buscar estándares éticos, fomentar la transparencia y asegurar el impacto positivo de la IA en la sociedad y el medio ambiente. También Ineco ha participado recientemente en la elaboración del primer reglamento europeo sobre IA para garantizar que la normativa impulse la innovación responsable y respalde los derechos fundamentales. 🌐

El IGN en la **campaña Antártica**

Hasta finales de este mes de marzo, el Instituto Geográfico Nacional (IGN) participa activamente en la campaña Antártica 2024-2025, desde la Base Gabriel de Castilla en la isla Decepción. Por primera vez se puede seguir en tiempo real la red de vigilancia volcánica implementada por el IGN.

Los técnicos de vigilancia volcánica del IGN realizan labores de inspección y análisis de datos lo que ha

permitido el desembarco y la apertura segura de la base española por el personal del Ejército de Tierra con el establecimiento del semáforo volcánico verde. Completan la red de vigilancia de la campaña 2024-2025, una cámara visual y térmica instalada en Vértice Baliza desde donde se monitoriza toda la isla y una estación completa de vigilancia sísmica y GNSS con transmisión en tiempo real, pila de combustible y cámara visual en la Isla de Livingston. 🌐





Nueva librería del Centro de Publicaciones



La librería del Centro de Publicaciones, de la Secretaría General Técnica, estrena nueva ubicación en el complejo de Nuevos Ministerios, reafirmando su compromiso con la ciudadanía. Fundada en 1969, ha pasado por varias sedes, permaneciendo en la Plaza de San Juan de la Cruz hasta finales de 2024.

Ahora, en un nuevo espacio moderno y minimalista diseñado y remodelado por la Oficialía Mayor, la librería ofrece un catálogo de más de 73 000 ejemplares, con 707 títulos en papel. Su fondo bibliográfico incluye publicaciones del Ministerio de Transportes y de sus organismos autónomos y entidades asociadas, como el CNIG, CEDEX, Aena, ENAIRE y la Fundación de los Ferrocarriles Españoles; así como del Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana, mediante la formalización de convenios y acuerdos.

Además, el Centro de Publicaciones mantiene una plataforma en línea (<https://publicaciones.transportes.gob.es/>), donde se pueden adquirir publicaciones en papel y 1169 títulos en formato digital. La gestión de este servicio ha sido desarrollada por la Subdirección General de Tecnologías de la Información, garantizando un control preciso de la comercialización.

El equipo de difusión del Centro de Publicaciones brinda atención personalizada y cercana a la ciudadanía, logrando un promedio anual de 25 000 ejemplares vendidos y 75 000 descargas gratuitas.

La difusión de las publicaciones ministeriales facilita el acceso a normativa de obligado cumplimiento, guías técnicas, información estadística y acuerdos internacionales sobre transporte y movilidad, garantizando el derecho a la información de la ciudadanía. 🌐

El subsecretario, Rafael Guerra, la secretaria general técnica, Alejandra González y la directora del Centro de Publicaciones, Ana de las Cuevas, en la visita a la nueva librería, junto con el equipo de difusión y venta del Centro de Publicaciones.

Más de 15 000 personas visitan la muestra “El mundo en un dos deoros”

Desde su inauguración el pasado 26 de abril de 2023, más de 15 000 personas han visitado la muestra de cartografía antigua “El mundo en un dos deoros”. Mapas en doble hemisferio”. Se trata de una selección de mapas y documentos confeccionados en diferentes soportes como el cobre que alcanzaron su máxima plenitud en los siglos XVIII y XVIII. La muestra se puede visitar en la sede central del IGN hasta el próximo 28 de marzo. Posteriormente se convertirá en una exposición itinerante. 🌐





Más cerca de tí

**Nueva librería del Ministerio de
Transportes y Movilidad Sostenible
en el interior del recinto de
Nuevos Ministerios en frente
del obelisco.**

**Te atendemos presencialmente
en horario de 9:00 a 14:00 h.**

Centro de Publicaciones (librería)

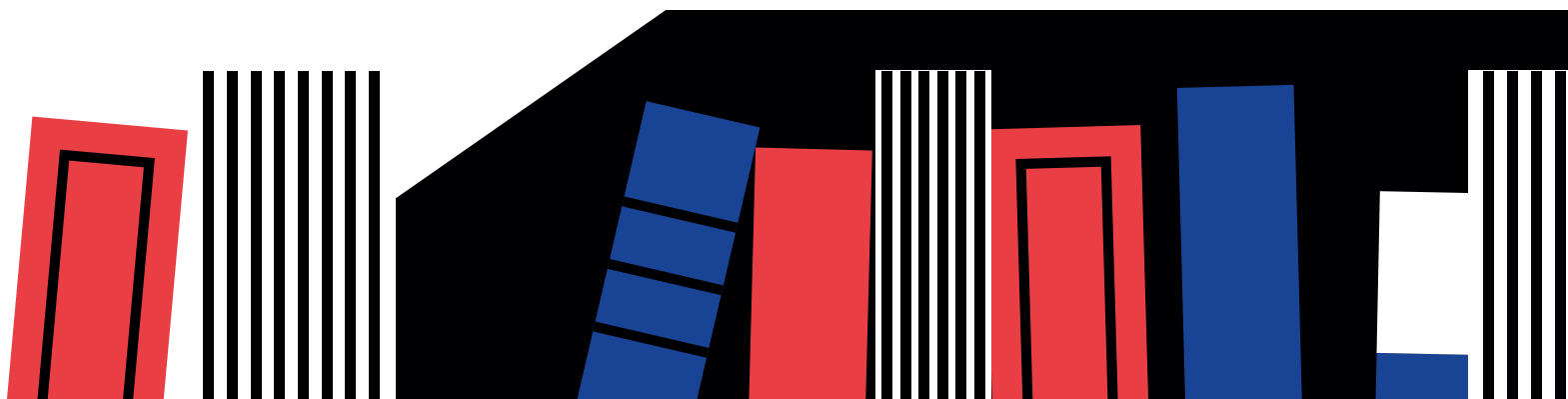
Paseo de la Castellana, 67

28046 MADRID

Tel: 915 975 396

cpublic@transportes.gob.es

<https://publicaciones.transportes.gob.es/>



Sostenibilidad en el sistema portuario español

La transformación hacia puertos verdes



Aerogeneradores en
el puerto de Arinaga,
Autoridad Portuaria de
Las Palmas.



Los puertos de titularidad estatal en España están liderando una transformación hacia la sostenibilidad mediante innovadoras iniciativas de descarbonización y eficiencia energética. Este artículo analiza las principales estrategias y proyectos en marcha, alineados con el Marco Estratégico del Sistema Portuario y los objetivos climáticos de la Unión Europea, para consolidar a los puertos como motores de desarrollo económico y ambiental.

● **Texto: Departamento de Prensa,
Dirección Corporativa de
Puertos del Estado**

El sistema portuario

de titularidad estatal está conformado por Puertos del Estado, que ejerce labores de coordinación y control, y 28 Autoridades Portuarias que gestionan 46 puertos de interés general de forma autónoma. El modelo de gestión es público-privado mediante el cual el sector público pone a disposición la infraestructura básica para el desarrollo de la actividad portuaria por parte de empresas privadas. Esta alianza se ha demostrado como fundamental a la hora de generar valor. Pero también es importante tenerlo en cuenta por el reto que supone para el desarrollo de la Estrategia de Sostenibilidad recogida en el Marco Estratégico.

Este Marco Estratégico del Sistema Portuario, aprobado en 2022, pone por primera vez en pie de igualdad las dimensiones

Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras.

económica, ambiental y social. La función tradicionalmente económica de los puertos es esencial para el desarrollo y la economía del país e, igualmente, la dimensión ambiental es clave en la estrategia de los puertos españoles, tanto en el plano de las infraestructuras como de los servicios. La sostenibilidad ha dejado de ser un concepto aspiracional para convertirse en un eje estratégico del sistema portuario español, que desempeña un papel clave en la transición hacia una economía baja en carbono.

Uno de los objetivos que establece el Marco Estratégico es reducir un 70 % la huella de carbono de los organismos portuarios y un 50 % la del resto de la comunidad portuaria para 2030, tomando como referencia los niveles de 2019. Este compromiso se enmarca en las iniciativas europeas del paquete "Fit for 55", que busca una reducción general del 55 % de las emisiones

de gases de efecto invernadero (GEI) para 2030.

Igualmente, cada una de las líneas estratégicas del Marco Estratégico está alineada con los objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas (ODS), fortaleciendo el compromiso de España con la transición ecológica. La Ley de Movilidad Sostenible también refuerza esta agenda, promoviendo el uso de energías alternativas como el hidrógeno verde y el gas natural licuado (GNL), y estableciendo la obligación de electrificar los muelles para el suministro de energía a los buques.

Además, el Marco Estratégico prevé el desarrollo de tecnologías avanzadas para la optimización de las operaciones portuarias, así como la integración de sistemas digitales para monitorizar y gestionar el impacto ambiental. Estas iniciativas refuerzan el papel de los puertos como nodos logísticos sostenibles y competitivos.



Las líneas estratégicas de sostenibilidad del sistema portuario español son los:

Puertos ambientalmente sostenibles:



- **Debida diligencia en la gestión ambiental:** implementar y estandarizar los sistemas de gestión ambiental (SGA) en todas las Autoridades Portuarias, asegurando que los objetivos medioambientales se integren en sus instrumentos de gestión. Esta acción se relaciona directamente con el ODS 12 “Producción y consumo responsables” y el ODS 13 “Acción por el clima” al promover una gestión ambiental integral en todas las Autoridades Portuarias.



- **Elevar la calidad ambiental de los puertos:** desarrollar iniciativas que reduzcan el impacto de las actividades portuarias en la calidad del aire, agua, sedimentos, suelo y acústica, con una caracterización detallada del entorno natural. Está vinculado al ODS 14 “Vida submarina” y el ODS 15 “Vida de ecosistemas terrestres”.



- **Lograr puertos eco-eficientes:** optimizar el consumo de recursos naturales, como el agua y la energía, mediante políticas de economía circular, así como la gestión de aguas residuales y de escorrentía. Está relacionado con el ODS 6 “Agua limpia y saneamiento” y el ODS 7 “Energía asequible y no contaminante”.

Puertos eco-proactivos:



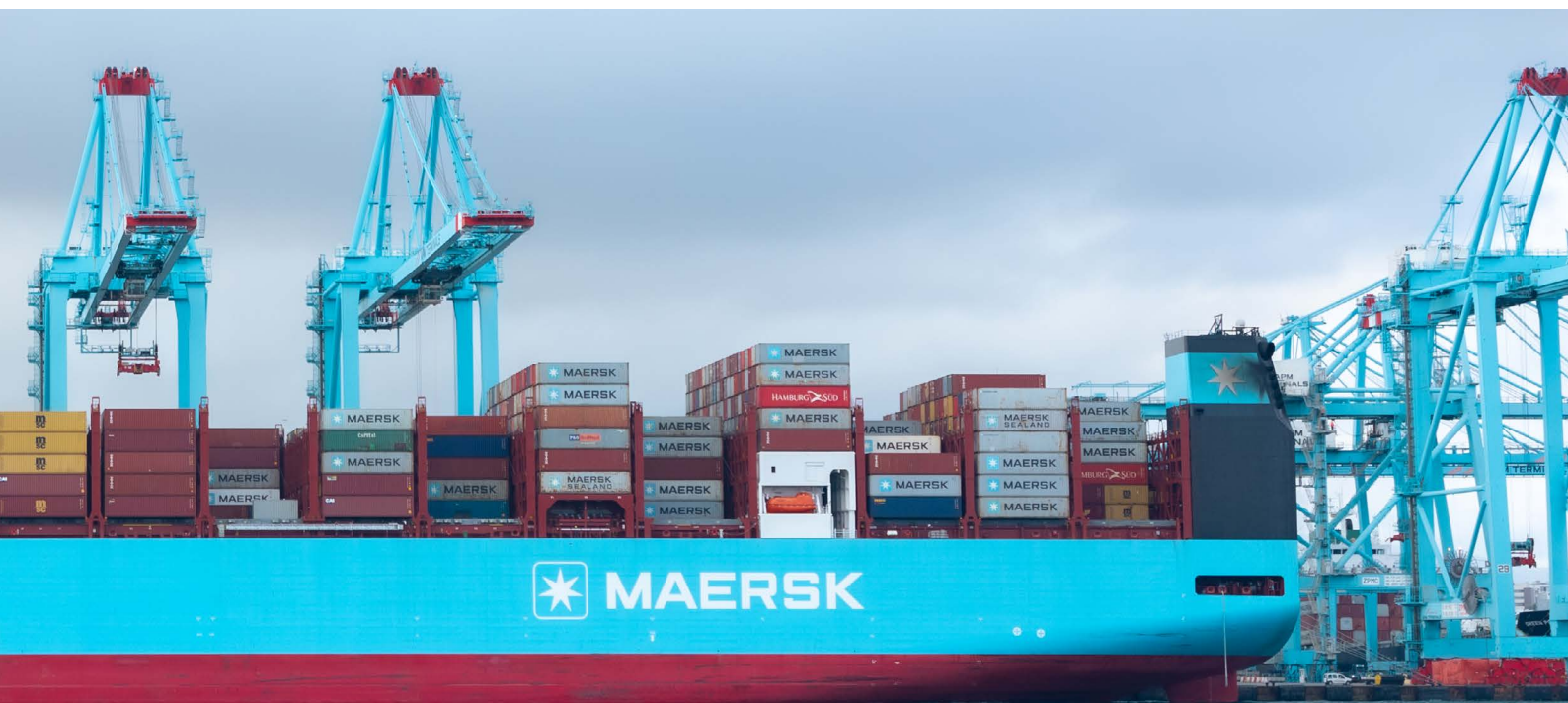
- **Incentivar una movilidad ecosostenible:** contribuir a la reducción de costes externos mediante esquemas de ecoincentivos basados en el mérito medioambiental de los operadores de transporte, y está directamente alineado con el ODS 11 “Ciudades y comunidades sostenibles”.



- **Contribuir a la mitigación del cambio climático:** implantar políticas de eficiencia energética y autoconsumo renovable en el puerto, estimulando el uso de combustibles neutros de carbono en el puerto y en las cadenas de transporte. Esta acción está vinculada al ODS 13 “Acción por el clima”.



- **Contribuir a la adaptación al cambio climático:** evaluar la vulnerabilidad de las infraestructuras y operaciones portuarias ante los fenómenos climáticos adversos, utilizando modelos basados en los informes del IPCC. Estas evaluaciones nos permiten integrar medidas de adaptación en los instrumentos de planificación y gestión. Está conectada con el ODS 9 “Industria, innovación e infraestructura” y el ODS 13 “Acción por el clima”, ya que evalúa riesgos climáticos y adapta las infraestructuras portuarias a futuros escenarios adversos.





Sistema OPS, puerto de Palma.

Estas líneas estratégicas demuestran el compromiso del sistema portuario con una gestión sostenible y resiliente, en la que los puertos no solo se adaptan a los retos medioambientales, sino que contribuyen activamente a una transición hacia un futuro sostenible y en armonía con los objetivos globales de desarrollo, fortaleciendo el compromiso de España con la transición ecológica.

Entre los aspectos más destacados del desarrollo de la Estrategia de Sostenibilidad del sistema portuario de interés general destacan los siguientes:

Eficiencia energética y generación renovable en puertos

Las Autoridades Portuarias están desarrollando proyectos de eficiencia energética y autoconsumo en

sus instalaciones, tanto en edificios de oficinas, estaciones marítimas y lonjas, así como iluminación exterior. Como ejemplos importantes destaca la Lonja de Vigo, una lonja 4.0 pionera en Europa, que funciona con energías renovables con almacenamiento, lo que ha permitido reducir su consumo anual y optimizar el balance energético del edificio. Entre los proyectos, destaca el del puerto de Motril que va a contar con una sede eficiente y sostenible, que le permitirá reducir en más de un 30 % el consumo energético del edificio.

Cadenas de transporte sostenibles

De cara a la reducción de la huella de carbono en el transporte, Puertos del Estado y las Autoridades Portuarias impulsan el **transporte ferroviario de mercancías**. Mediante la mejora de accesos ferroviarios a los puertos e instrumentos de incentivo se pretende incremen-

Subasta de rape en la lonja del puerto de Vigo.



tar la cuota de la mercancía que entra o sale de los puertos por este medio, lo que permite reducir las emisiones a la atmósfera ligadas al transporte terrestre.

Una de las líneas de inversión más importantes dentro del compromiso con cadenas de transporte más sostenibles es la **electrificación de los puertos**, el denominado sistema OPS (Onshore Power Supply), que plantea un despliegue de sistemas de conexión eléctrica a buques atracados. En concreto, desarrolla subestaciones eléctricas y conexiones que permiten que los buques en puerto apaguen sus motores auxiliares y se conecten a la red eléctrica, lo que reduce significativamente las emisiones contaminantes y el ruido en las ciudades portuarias. La electrificación también supone un ahorro de costes operativos para las compañías navieras por lo que la eficiencia energética se consolida como una ventaja competitiva. El objetivo

Puerto de Vigo.

de Puertos del Estado es que los puertos de titularidad estatal estén preparados para suministrar energía eléctrica a los barcos portacontenedores y de pasaje (cruceros y ferries) para 2030.

Otra iniciativa clave en la estrategia de descarbonización es el **suministro de combustibles alternativos a buques**. En este ámbito se ha logrado un despliegue eficaz de suministro de gas natural licuado (GNL), y se están desarrollando proyectos para el futuro suministro de otros combustibles como Bio-GNL, metanol o amoníaco.

Transición energética en el sector energético industrial

En este apartado, destaca el impulso a la **energía renovable marina** mediante la adaptación de infraestructuras portuarias para facilitar el montaje y fondeo de equipos de eólica marina u otros sistemas. Por ejemplo, algunos aerogeneradores

destinados al Mar del Norte se ensamblan en puertos españoles, posicionando al país como un actor clave en la transición hacia las energías renovables. Esta actividad refuerza las cadenas de valor industriales y genera empleo especializado, consolidando la capacidad técnica del país.

También se están impulsando proyectos de **producción de combustibles alternativos** en el entorno inmediato de los puertos o en los propios puertos por parte de operadores privados.

Economía circular

En este campo el objetivo del sistema portuario es mejorar la trazabilidad de los residuos generados en el puerto e incrementar el volumen de residuos que son segregados para su valorización.

En cuanto a los **residuos de los barcos**, se están mejorando los servicios de recogida de desechos procedentes de buques para evitar





Ferrocarril en el puerto de Valencia.

su vertido al mar. Estos residuos entran en cadenas de valorización que pueden llegar hasta la producción de combustibles marinos.

El **aprovechamiento del frío** residual producido en el proceso de regasificación del GNL es otra línea de desarrollo, como está haciendo por ejemplo el puerto de Huelva en su Hub Logístico del Frío, un proyecto en el que se consigue producción de frío a temperaturas de hasta -36° con un ahorro superior al 60 % de los costes energéticos para el aprovechamiento de este frío en almacenes que gestionan mercancía refrigerada.

Sin olvidar el **uso productivo de los dragados**, como la utilización de esos materiales para la regeneración de playas o los rellenos portuarios.

Calidad ambiental

Este paquete de iniciativas pretende contribuir a mejorar la calidad del aire, del agua y los sedimentos, así como limitar el impacto acústico de la actividad portuaria.

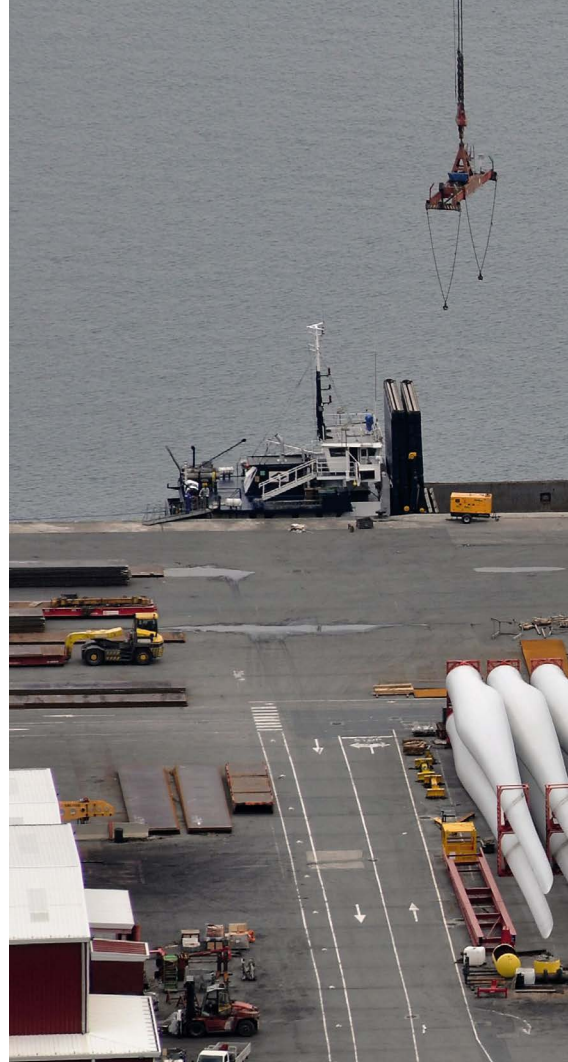
Respecto a la calidad del agua, se está trabajando en la mejora de redes de saneamiento y la recogida de aguas de escorrentías con el fin de minimizar la carga contaminante que llega a las dársenas portuarias. En la calidad del aire, cabe destacar el desarrollo de instalacio-

nes especiales en la descarga de graneles sólidos, con el fin de evitar emisiones de polvo. Y, en cuanto al impacto acústico, la mayoría de los puertos disponen ya de mapas de ruido que permiten la identificación y solución de problemas.

Entorno natural

Como parte de la Estrategia de Sostenibilidad, se están desarrollando iniciativas para mejorar la integración de los puertos con su entorno natural. Un ejemplo es la recuperación ambiental de las marismas en la margen izquierda de la Ría del Odiel, en el puerto de Huelva, que ha permitido aumentar la diversidad de la vegetación en esas marismas portuarias, la creación de hábitats para aves protegidas y la recuperación de especies autóctonas. Un proyecto además innovador en el ámbito europeo ya que utilizó bio-herramientas para recuperar las funciones ecológicas del ecosistema.

En la misma línea, destaca el proyecto "Peiraos do Solpor" del puerto de Vigo, que tiene como objetivo la transformación de infraestructuras "grises" del entorno portuario en infraestructuras verdes, que evocan procesos naturales en entornos artificiales, y permiten la colonización de flora y fauna en los mismos.



La economía azul representa el 4 % de la producción nacional y genera cerca del 3 % del empleo en España.



Carga de palas de aerogeneradores en el puerto de Bilbao.

El impacto económico y social de un modelo sostenible

La transición hacia un modelo sostenible tiene beneficios ambientales y también económicos y sociales. En este sentido, la denominada “economía azul”, que engloba actividades como la pesca, el transporte marítimo, el turismo costero y la construcción naval, representa el 4 % de la producción nacional y genera casi un 3 % del empleo en España.

La economía azul también comprende el crecimiento de las industrias relacionadas con el turismo sostenible vinculado a las costas y la conservación de los ecosistemas marinos, que además de proteger el medio ambiente, fomenta el desarrollo económico. Además, impulsa el desarrollo de las nuevas tecnologías marítimas,

desde la producción de energía eólica marina, hasta la creación de materiales biodegradables para el sector pesquero. Por ello, los puertos españoles actúan como nodos clave en esta red, al facilitar la logística, como *hubs* de innovación, y fomentar el crecimiento sostenible de la economía azul.

El impacto de estas medidas también se refleja en la mejora de la calidad de vida de las comunidades portuarias y de los ciudadanos en general, gracias a la reducción de la contaminación y al aumento de las oportunidades laborales en sectores emergentes vinculados a la sostenibilidad.

Los proyectos de sostenibilidad están generando una nueva categoría de empleo verde en actividades relacionadas con las energías renovables, la electrificación y la economía circular, contribuyen-

do a diversificar las economías locales.

Retos y oportunidades que afronta el sector portuario

A pesar del progreso, el sector enfrenta retos significativos, como los que suponen la adaptación tecnológica o los costos asociados a esta transición, para lo que es clave una coordinación eficaz entre las distintas Administraciones y sectores, así como la colaboración público-privada, con el fin de superar estas barreras y asegurar el éxito de las iniciativas.

La formación de los trabajadores portuarios en prácticas sostenibles y la sensibilización de las comunidades sobre la importancia de la sostenibilidad es parte esencial para garantizar una transición exitosa.

Programa Ports 4.0: La innovación y sostenibilidad en acción

El programa Ports 4.0, puesto en marcha por Puertos del Estado y las Autoridades Portuarias, es una iniciativa pionera y la más emblemática para integrar la innovación en la Estrategia de Sostenibilidad del sistema portuario español. El programa pretende atraer, apoyar y facilitar la aplicación del talento y emprendimiento al sector logístico-portuario español público y privado en el contexto de la 4.ª revolución industrial, siendo la sostenibilidad una de las verticales que se financian.

A través de él, se han financiado hasta el momento 178 proyectos con más de 30 millones de euros. Entre esos proyectos y relacionados con sostenibilidad, destacan los que optimizan las operaciones portuarias, como sistemas avanzados de monitorización de la calidad del aire, plataformas digitales para la gestión de energías renovables y herramientas para la reducción de residuos. Por ejemplo, un proyecto destacado incluye sensores IoT para medir y analizar en tiempo real los niveles de emisiones en el entorno portuario, mientras que otro ha desarrollado sistemas inteligentes para la optimización del consumo eléctrico en grúas y maquinaria pesada. Estas iniciativas se han desarrollado gracias a la colaboración entre Autoridades Portuarias, *startups* tecnológicas y empresas del sector energético, demostrando cómo la financiación pública puede catalizar el desarrollo de soluciones sostenibles escalables en el mercado. Estas iniciativas están alineadas con los objetivos del Marco Estratégico de Puertos del Estado y refuerzan el compromiso del sistema portuario español con un desarrollo sostenible basado en la innovación.

Marina del puerto de Málaga.

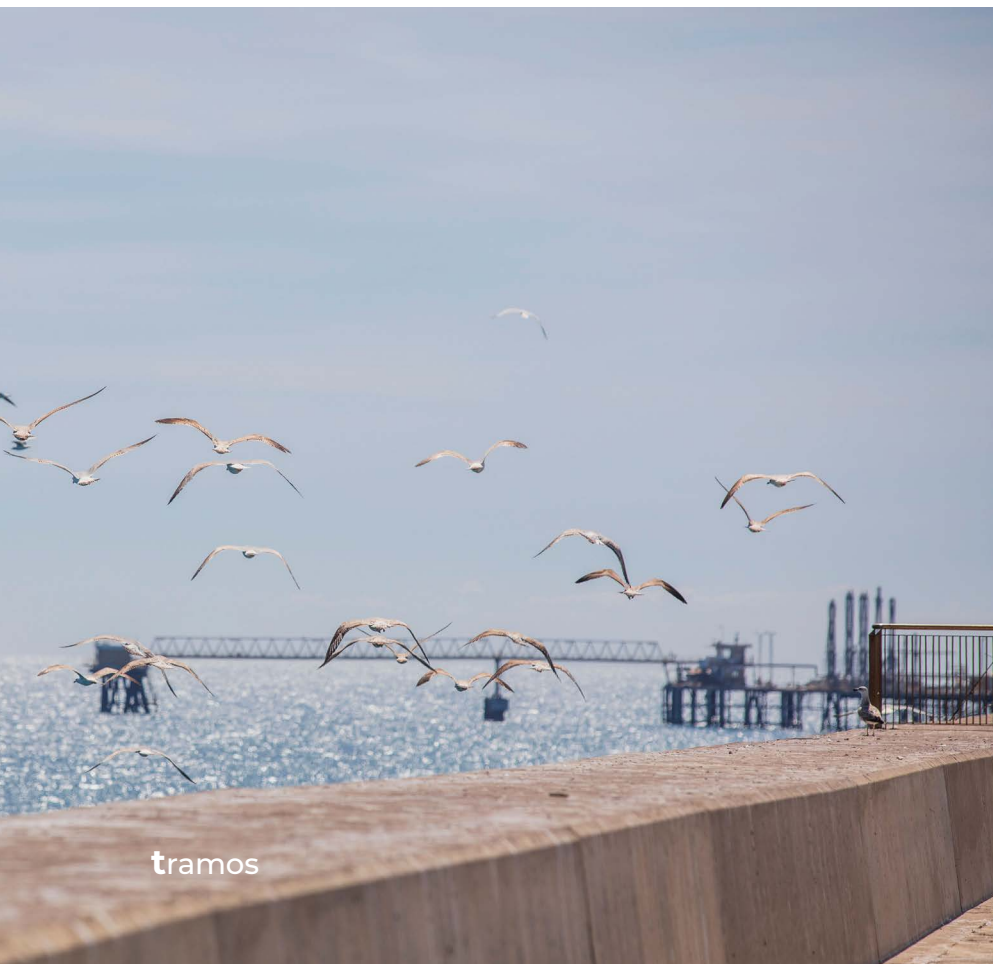


Puerto de Castellón.





Control de operaciones de vuelo de drones en el puerto de A Coruña.



La sostenibilidad en el sistema portuario español no es solo una necesidad ambiental, sino una oportunidad estratégica para impulsar el desarrollo económico y la competitividad. Para ello, es fundamental la colaboración entre el sector público y privado, en una clara apuesta por la innovación y la eficiencia para garantizar que los puertos sigan siendo nodos logísticos de referencia en un mundo más sostenible.

A medida que avanzamos hacia 2030, los puertos españoles tienen la oportunidad de consolidarse como líderes globales en sostenibilidad e innovación, demostrando que el respeto por el medio ambiente y el crecimiento económico pueden ir de la mano. ■



Modernización de la línea convencional
Ourense-Monforte de Lemos-Lugo

Renovación integral

Vía y electrificación
renovada y nuevo andén
en la estación de Os
Peares.



CONVENSA/FCC CONSTRUCCIÓN

El interior de Galicia es escenario de uno de los mayores planes de modernización de líneas convencionales de los últimos años en España. El plan, al que el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible destina unos 650 M€, contempla la renovación integral de la línea Ourense-Monforte de Lemos-Lugo (117 km) con objeto de reforzar su capacidad y fiabilidad, reducir los tiempos de viaje y aumentar el confort para los trenes de pasajeros y la competitividad para el tráfico de mercancías. Tras superar retos técnicos y de planificación sin precedentes, Adif impulsa la recta final del plan: en diciembre reabrió al tráfico el tramo Ourense-Monforte de Lemos y actualmente trabaja para completar las actuaciones en el tramo Monforte de Lemos-Lugo.

● Texto: Javier R. Ventosa

El Ministerio

de Transportes y Movilidad Sostenible, a través de Adif, está llevando a cabo en las provincias de Ourense y Lugo uno de los mayores planes de modernización de una línea convencional de la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG) en los últimos años. Se trata de la renovación integral de dos tramos de dos líneas diferentes: el tramo Ourense-Monforte de Lemos, que forma parte de la línea 810 (Bifurcación de Chapela-Monforte de Lemos), a su vez encuadrada en el eje León-Ourense-Vigo; y el tramo Monforte de Lemos-Lugo, perteneciente a la línea 800 (León-A Coruña). La unión de ambos tramos conforma una conexión ferroviaria entre dos capitales provinciales (Ourense y Lugo).

El plan de modernización tiene como objetivo reforzar la capacidad y fiabilidad de la línea que conecta con la red de Alta Velocidad

en Ourense, así como posibilitar una reducción de los tiempos de viaje, con el consiguiente aumento del confort para las circulaciones de viajeros y de competitividad y eficiencia para el tráfico de mercancías. También impulsa la sostenibilidad al completar la electrificación de todo el trazado. Además, el tramo Ourense-Monforte de Lemos se ha adaptado a los estándares técnicos que requiere la inclusión, en el año 2021, de la línea Palencia-León-Ourense-Vigo en el Corredor Atlántico de la Red Transeuropea de Transporte (RTE-T), al tratarse de una conexión estratégica con la Meseta Central y también uno de los principales ejes de mercancías del noroeste peninsular. Esta inclusión implica la adaptación de la infraestructura a los estándares europeos de interoperabilidad para impulsar el tráfico de mercancías entre los puertos gallegos y la Meseta Central, además de actuar como eje vertebrador en Galicia.

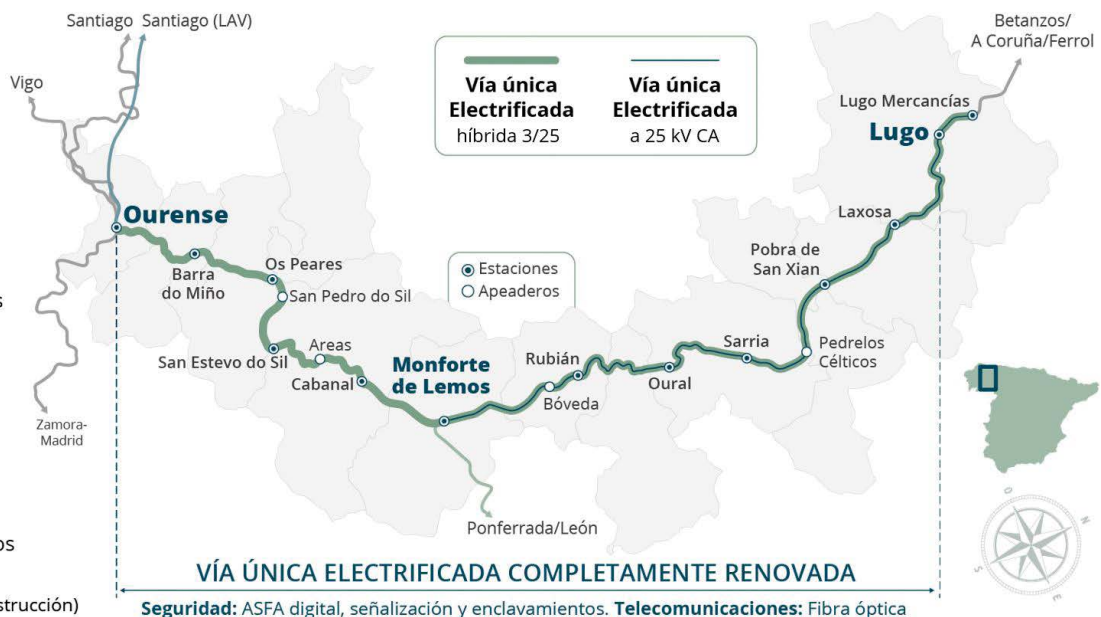
Alcance del plan

Aunque pertenecen a líneas distintas, la modernización de los tramos que conforman la conexión Ourense-Monforte de Lemos-Lugo se ha acometido como un proyecto conjunto, compartiendo contratos de superestructura y de suministro de materiales. El plan implica una renovación integral, lo que supone actuaciones en todas los elementos que conforman la línea: plataforma, renovación de vía, supresión de pasos a nivel, refuerzo de infraestructuras (puentes y túneles), construcción del nuevo túnel de Oural, despliegue de equipos y sistemas nuevos y de mayores prestaciones, señalización y telecomunicaciones y modernización y adecuación de estaciones. También la adaptación de la electrificación existente del tramo Ourense-Monforte de Lemos y la electrificación del tramo Monforte de Lemos-Lugo, actuación que permite mejorar las prestaciones del

Línea Ourense-Monforte-Lugo: Situación final

RENOVACIONES

- Conexión a LAV
- **104** Puentes
- **12** Pasos superiores
- **2** Apartaderos ampliados
- **1** Variante nueva
- **9** Estaciones adecuadas
- **12** Pasos superiores
- **35** Pasos a nivel suprimidos
- **21** Túneles (1 de nueva construcción)





Tren cargado con balasto en una zona de trinchera reforzada del tramo Monforte-Lugo.

material móvil en parámetros como velocidad, aceleración, eficiencia energética, sostenibilidad y tiempos de viaje respecto a la tracción diésel.

A mediados de 2023, el alcance del plan de modernización se extendió al incluir la ampliación de gálibos de túneles, con el fin

de equiparlos a los parámetros de los corredores europeos. El pasado año se amplió de nuevo para reparar los daños causados por la meteorología adversa en un muro de terraplén situado entre las localidades de Santo Estevo do Sil y Os Peares –zona de compleja orografía, donde la vía discurre por

la ladera norte del escarpado valle del río Sil–, y para inspeccionar todos los muros de sostenimiento y contención del recorrido, actuando en los que fue preciso.

Con la ejecución de este ambicioso plan de renovación, Adif ha superado retos técnicos y de planificación sin precedentes

Tren-laboratorio de Adif en un recorrido de pruebas junto al Miño, en el tramo Ourense-Monforte.



Sin pasos a nivel

La renovación integral del corredor Ourense-Monforte de Lemos-Lugo supone la supresión de los pasos a nivel existentes en el trazado y su sustitución por distintas soluciones que, además de mejorar la permeabilidad transversal y la integración del ferrocarril, incrementan la seguridad para la movilidad de peatones y tráficos ferroviarios y viarios.

En total, la renovación de la línea entre Ourense y Lugo comprende la supresión de 35 pasos a nivel, cinco de ellos en los términos municipales de Ourense (2) y Monforte de Lemos (3), correspondientes al tramo Ourense-Monforte de Lemos, y los 20 restantes en los términos de Monforte de Lemos (2), Sarria (14) y Lugo (14), encuadrados en el tramo Monforte de Lemos-Lugo. Algunos ya se han ejecutado y en otros casos las obras para su eliminación se han adjudicado en enero.

En general, las alternativas a los pasos a nivel son la construcción de pasos superiores o inferiores, pasarelas peatonales y la mejora de caminos y viales de enlace con la red. Una de las soluciones proyectadas en Monforte de Lemos prevé la construcción de un paso inferior en un punto intermedio entre dos pasos a nivel existentes, que se eliminan.

planteados por la envergadura de algunas actuaciones y la difícil orografía de la zona, principalmente en el tramo Ourense-Monforte de Lemos, donde en algunos puntos fue preciso desmontar instalaciones de la infraestructura ferroviaria para permitir el paso de la maquinaria pesada que realizaba los trabajos y volver a montarla una vez concluidos. Otro desafío fue la zona de Estevo do Sil, donde se suceden seis túneles a los que, por las características del terreno, solo se pudo acceder por los propios túneles.

Todos estos retos y el objetivo de acortar al máximo el plazo de ejecución no hizo posible compatibilizar todos los trabajos con el mantenimiento de la circulación. Así, fue preciso suspender el tráfico entre Monforte de Lemos y Lugo entre enero y junio de 2022, y entre Ourense y Monforte de Lemos entre noviembre de 2022 y diciembre de 2023, si bien Renfe ha

mantenido un servicio alternativo de transporte por carretera para garantizar la movilidad.

La inversión global del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible en las decenas de contratos en que se ha estructurado este plan, que asciende a unos 650 M€ (IVA incluido), da una idea de la impor-

tancia de esta intervención sobre la red convencional. Una parte muy relevante de las actuaciones cuenta con financiación europea a través del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

A continuación, se detallan las principales actuaciones, ya ejecutadas o en marcha, en los dos tramos del corredor.

Un tren de Media Distancia accede a la estación de Os Peares.



Ourense-Monforte de Lemos

En el tramo Ourense-Monforte de Lemos (46 km) se ha renovado un trazado de vía única y ancho ibérico, electrificado a 3 kV, con señalización tipo ASFA y bloqueo automático en vía única (BAU), que alberga un tráfico limitado de pasajeros y mercancías. Construido en 1885, discurre por una complicada orografía de las provincias de Ourense y Lugo, en su mayor parte en paralelo a los ríos Miño, Sil y Cabe. Las actuaciones en este tramo comenzaron a finales de 2021.

En el capítulo de infraestructuras, se ha actuado en 85 desmontes, 3 terraplenes y varias trincheras para consolidar el terreno junto a la vía, así como en 48 puentes y un paso supe-



Vía única y nueva electrificación en el tramo Ourense-Monforte.

rior, procediéndose al refuerzo y/o reparación en 23 de ellos para restaurar su funcionalidad y soportar mayores cargas, entre ellos el de Os Peares, puente de celosía metálica que salva el río Miño en el límite provincial entre Ourense y Lugo. Un importante desafío lo constituyó el rebaje de la plataforma (entre 56 y 99 cm) en los 13 túneles del trazado (con una longitud conjunta de más de 1800 metros) y en un paso superior, con el fin de adaptar sus gálibos a la nueva electrificación.

También se ha actuado en las cuatro estaciones del tramo (Barra do Miño, Os Peares, Santo Estevo do Sil y Canabal), remodelando los andenes para mejorar el acceso de los viajeros a los trenes. En la de Canabal, además, se ha ejecutado un paso superior para reforzar la integración urbana, y en la de Os Peares se han habilitado vías de apartado para trenes de 750 metros de longitud.

En paralelo, se ha renovado la vía mediante el montaje de elementos nuevos y de mayores prestaciones (carril, traviesas, balasto y aparatos de vía). En total, se han desplegado más de 26 800 m³ de balasto de silíceo, que garan-

tiza una mayor estabilidad; unos 16 300 metros de carril tipo 60 E1; más de 13 600 traviesas de hormigón monobloque polivalentes tipo PR (aptas para los anchos de vía ibérico y estándar); y seis nuevos aparatos de vía.

Viaducto de Os Peares sobre el río Miño.



Estaciones intermodales

En las estaciones de Ourense y Lugo, Adif impulsa los trabajos de ampliación y remodelación mediante proyectos concretos, fuera del ámbito del plan de renovación de la línea, que además las enmarcan en nuevas áreas multimodales de las ciudades que integrarán en un mismo espacio los servicios ferroviarios y de autobuses, siguiendo el modelo de las estaciones de Vigo (en servicio), Santiago y A Coruña (en ejecución). Estos ámbitos intermodales son el producto de convenios suscritos entre Adif, la Xunta y los ayuntamientos.

La estación de Lugo contará con un nuevo edificio de viajeros, un paso urbano peatonal, la adecuación de andenes, nuevas marquesinas y una pasarela que enlazará con la terminal de autobuses. Además, se remodela y urbaniza el entorno y los accesos rodados a la estación. Adif construye la parte ferroviaria, la Xunta realizará la estación de autobuses y cofinanciará el parking subterráneo y el Ayuntamiento urbanizará el entorno.

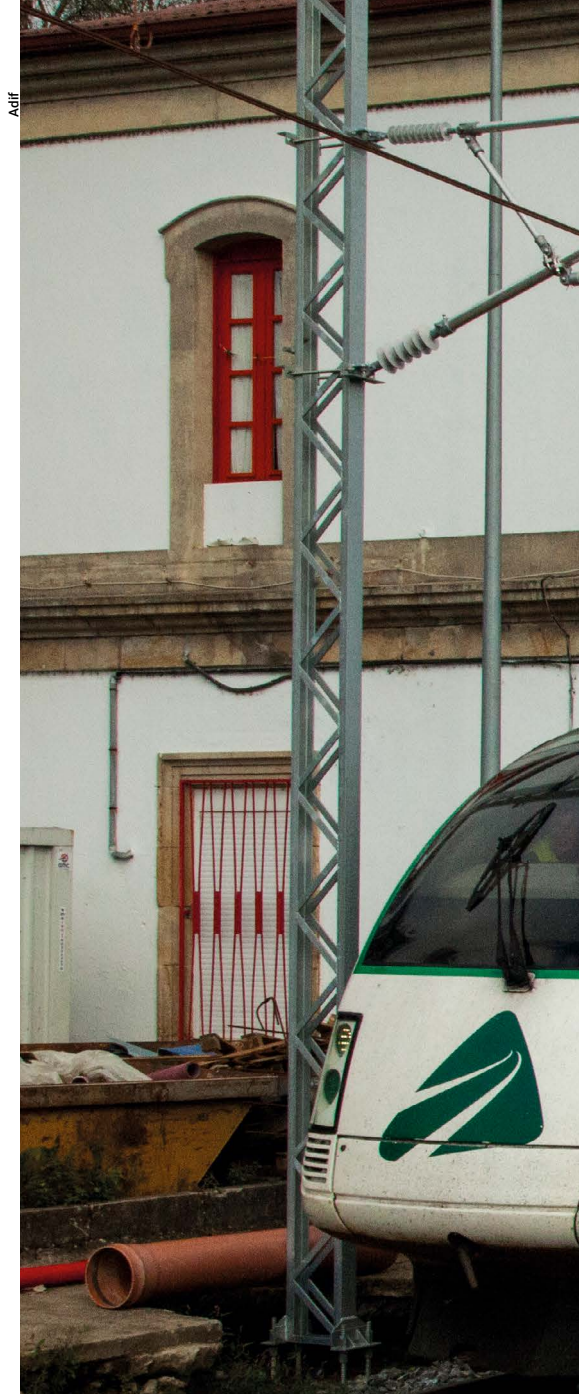
En Ourense, se avanza en la remodelación y ampliación de la estación para transformarla en un nodo de la Alta Velocidad y la movilidad sostenible del noroeste. La estación, que triplicará su espacio para viajeros, pasará a contar con 11 vías, tres de ellas de ancho estándar. La actuación preserva y pone en valor el edificio de viajeros de la estación y sus elementos históricos, como los muros del vestíbulo. Además, promoverá la integración del ferrocarril en la ciudad y su permeabilidad, al dotarla de un nuevo espacio para los ciudadanos mediante la cobertura parcial de las vías y una nueva pasarela peatonal. Tanto la estación de autobuses como el parking subterráneo ya están concluidos.

La adaptación de la electrificación del tramo de 3 kV de corriente continua a 25 kV de corriente alterna (habitual en las líneas de Alta Velocidad) ha sido otra actuación notable. La labor más destacada ha sido la sustitución de la línea aérea de contacto existente por una catenaria híbrida, tipo CA-200H/25kV, que permite seguir utilizando la tracción actual hasta el cambio asociado a todo el trayecto Vigo-Tui-Ourense-Monforte de Lemos. Como parte del proyecto de electrificación, se han construido varios centros de autotransformación asociados, así como un telemando para la gestión y la supervisión en remoto y en tiempo real de todo el sistema.

La renovación se completó con el montaje de nuevas instalaciones de señalización y control de tráfico (sustitución de balizas ASFA por ASFA Digital, contadores de eje de última generación, adecuación de los enclavamientos de las estaciones a las nuevas configuraciones,

sustitución de señales luminosas por modulares tipo LED) y de telecomunicaciones (tendido de cable de fibra óptica, sustitución de cableado...), dotaciones todas ellas que refuerzan la capacidad y fiabilidad del trazado.

El pasado mes de noviembre, una vez finalizado el grueso de los trabajos, y previa recuperación de la circulación, Adif realizó pruebas en este renovado tramo de ferrocarril mediante circulaciones de su tren-laboratorio BT, que verificaron, entre otros aspectos, la fiabilidad y posicionamiento de los equipos de la nueva electrificación y del resto de los nuevos equipos y sistemas. Este tramo se reabrió al tráfico comercial el 24 de noviembre, con el regreso del servicio Alvia entre A Coruña y Barcelona. Posteriormente, el 17 de diciembre, se reanudaron los servicios de Media Distancia en la zona (A Coruña-Ourense, Vigo-Ponferrada, Ourense-Ponferrada y Ourense-Lugo), así como el tráfico de mercancías.



Monforte de Lemos-Lugo

El tramo forma parte de la línea León-A Coruña, construida en 1883, y discurre a lo largo de 71 kilómetros entre las estaciones de Monforte de Lemos y Lugo Mercancías, en la provincia de Lugo. Era un tramo de vía única en ancho ibérico sin electrificar, con señalización tipo ASFA y bloqueo de liberación automática en vía única (BLAU). En la parte final se sitúa la variante de A Pobra de San Xiao (7,2 km),



Tren laboratorio BT de Adif en la estación de Barra de Miño.

en servicio desde 2018, que evita una travesía urbana. El tramo se desarrolla inicialmente por terrenos en pendiente, entre Monforte de Lemos y Sarria, donde están los principales túneles, incluido el de Oural, para discurrir luego por un relieve más ondulado hasta Lugo.

Las actuaciones de renovación en este tramo son las mismas que las realizadas en el tramo Ourense-Monforte de Lemos, pero con diferencias en los capítulos de plataforma y electrificación.

Por su magnitud, la actuación de infraestructura más relevante es la construcción del nuevo túnel de Oural, que sustituirá al actual. El nuevo túnel, de 1,9 kilómetros de longitud, se construye en paralelo al existente, que a su vez está siendo adecuado como galería de evacuación. Ambos estarán conectados por tres galerías de emergencia. La excavación del túnel se ha realizado desde las dos bocas, siguiendo el Nuevo Método Austriaco (NATM) de avance y destroza.

Tras perforar a una media de 5 m/día, el cale entre los dos frentes de obra se produjo en marzo de 2024, dando paso a las fases de impermeabilización y revestimiento. En el túnel está previsto montar vía en placa e instalar la nueva catenaria, así como el resto de la superestructura.

La segunda obra infraestructural de mejora del trazado es la prolongación en 1,6 kilómetros de la variante de A Pobra de San Xiao. Los trabajos han consistido



Tramo revestido del túnel de Oural.



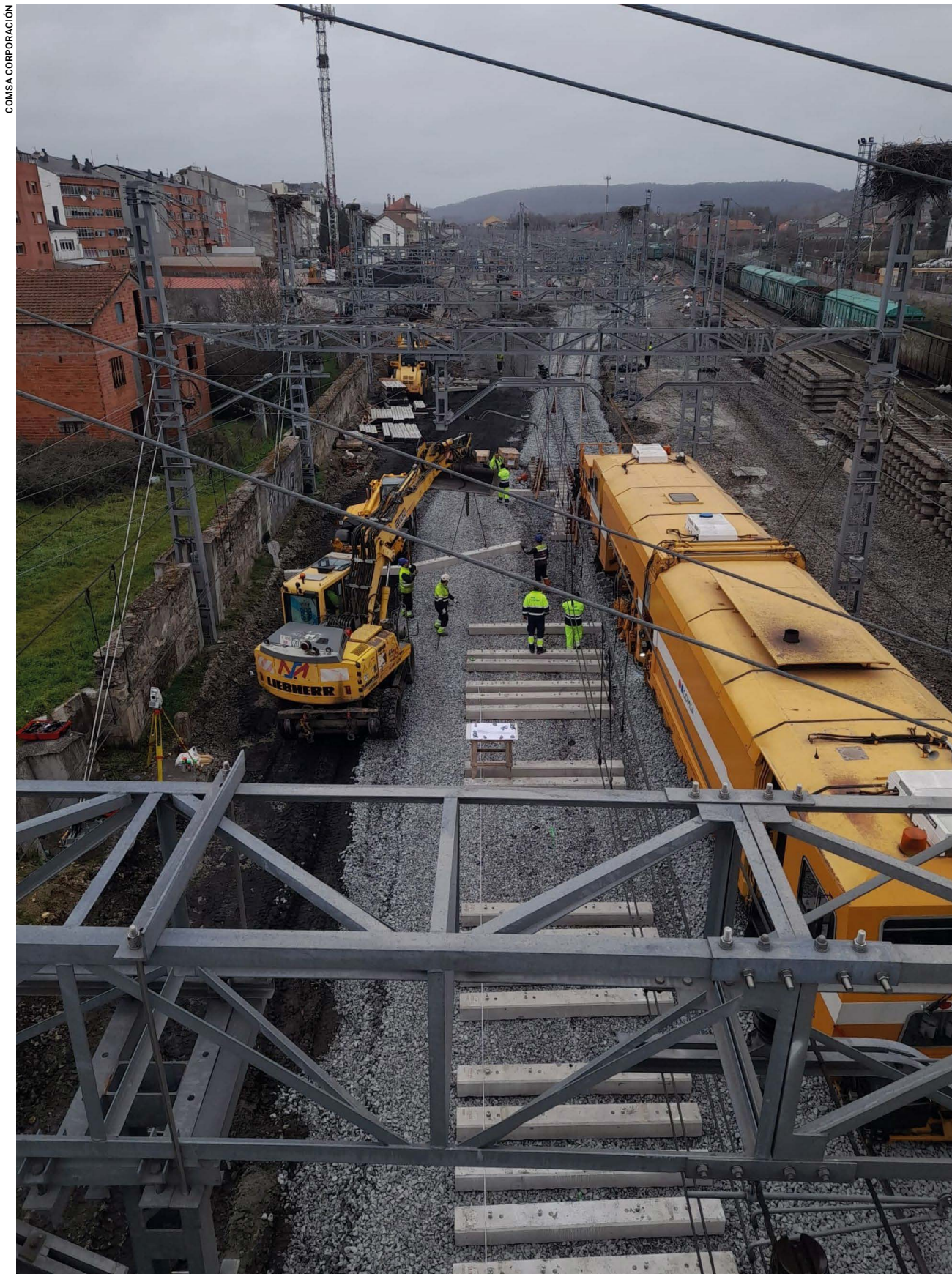
en la construcción de la nueva plataforma y la conexión con la línea existente, además del montaje de vía y superestructura. Esta actuación, que ha incrementado la longitud total de la variante hasta 9 kilómetros, contribuirá a mejorar los tiempos de viaje.

El resto de los trabajos de adecuación de infraestructura se realiza sobre el trazado existente. En este ámbito se ejecutan tratamientos de reparación o refuerzo en 49 desmontes y 3 terraplenes y en 56 puentes, entre ellos el histórico viaducto de A Chanca, en las afueras de Lugo. También cabe destacar el refuerzo y modernización de los siete túneles del trazado, donde también se ha rebajado la plataforma (entre 30 y 110 cm) para adecuar su gálibo y albergar la electrificación. El rebaje de la rasante también se extiende a 11 pasos superiores. Otras actuaciones son la ampliación de vías de apartado para trenes de 750 metros en Monforte Puerto Seco, la adecuación del sistema de drenaje y el cerramiento en zonas urbanas.

El material desplegado en la renovación de vía de este tramo es de las mismas características que el del tramo Ourense-Monforte de Lemos. Incluye cerca de 93 000 traviesas, unos 127 500 metros de carril, 165 200 m³ de balasto y 43 desvíos. También se han montado las instalaciones de señalización y telecomunicaciones, nuevas y de mayores prestaciones, y se han sustituido los enclavamientos existentes por otros electrónicos.

La principal novedad en la renovación del corredor es la completa electrificación de este tramo no electrificado a 25 kV en corriente alterna, la misma del tramo contiguo y la habitual de la Alta Velocidad, solución que permitirá implantar la tracción eléctrica en las circulacio-

Instalación de traviesas sobre cama de balasto en la estación de Monforte.



COMSA CORPORACIÓN

Actuaciones en ambos extremos del corredor

La adecuación del corredor León-Ourense-Vigo a las especificaciones técnicas de la Red TEN-T tiene en el tramo intermedio Ourense-Monforte de Lemos una actuación muy relevante, aunque no es la única. En los dos extremos del corredor, Adif tiene en marcha distintos proyectos para modernizar y aumentar la capacidad y la fiabilidad de la red convencional y seguir respondiendo al incremento del tráfico de pasajeros y mercancías.

En el extremo oeste, Adif avanza en la modernización del tramo León-Monforte de Lemos de la línea convencional León-A Coruña, que incluirá el refuerzo de estructuras, explanaciones y trincheras, así como la renovación de vía, entre otros. Actualmente trabaja en los proyectos constructivos para renovar la línea en los tramos Covas-Monforte de Lemos (85 km), en Lugo, y La Granja-Covas (62 km), ya en la provincia de León. Asimismo, Adif licitó el pasado noviembre la redacción del proyecto de modernización del tramo León-La Granja (89 km), que completa el corredor por el oeste.

En el extremo este está programada una inversión de 265 M€ para modernizar el tramo Ourense-Vigo Guixar o línea del Miño, incluido el tramo Guillarei-frontera portuguesa. El objetivo es adecuarlo a los parámetros del Corredor Atlántico, además de reforzar la conexión con Portugal y aumentar la capacidad para tráficos tanto de viajeros como de mercancías. Así, en el eje Guillarei-Ourense se han ejecutado ya obras de mejora y refuerzo de la plataforma, la electrificación del tramo Guillarei-Tui y la ampliación a 750 metros de los andenes de As Gándaras. Recientemente se han contratado la renovación de los tramos Vigo Guixar-Redondela y Guillarei-Redondela, así como los trabajos para completar la remodelación y el refuerzo de accesibilidad de esta estación.



Vista aérea de las bocas sur del antiguo y el nuevo túnel de Oural.

nes entre Lugo y Ourense, con el consiguiente avance en sostenibilidad. Con ese fin se ha desplegado un nuevo sistema de electrificación para dar cobertura a los 73 kilómetros del trazado, incluidas las estaciones finales de Lugo y Lugo Mercancías, y con la excepción de la variante de A Pobra de San Xiao. Este importante cambio se visibiliza sobre todo en los postes de electrificación izados junto a la vía, encargados de soportar la catenaria tipo CA-200H/25kV. En algunos puentes ha habido que ampliar la plataforma para dar cabida a los postes. El sistema de electrificación comprende también la construcción de una subestación de tracción en Oural, cuatro centros de

autotransformación asociados y el telemando de energía.

Finalmente, en cinco estaciones del tramo (Monforte de Lemos, Rubián, Oural, Sarria y Laxosa), una vez completada la renovación de vías, se mejoran los andenes y el cruce entre ellos. En Sarria, además, se ha construido una pasarela sobre las vías para reforzar la integración del ferrocarril en la ciudad y la conexión entre dos barrios. En Monforte de Lemos, además de un nuevo paso inferior con ascensores para comunicar entre sí los tres andenes que dan acceso a las cuatro vías de la estación, se reforman las cubiertas y la fachada del edificio de viajeros, se reorganiza el vestíbulo y se reforma la plaza da Estación. ■

Entra en servicio el séptimo de los ocho tramos de la autovía Lugo-Santiago (A-54)



Viaducto sobre el río Pambre.

Penúltimo **esfuerzo**



El pasado 3 de febrero se puso en servicio el tramo Palas de Rei-Melide, actuación desarrollada gracias a una inversión de 100 M€ en un entorno natural con fuertes condicionantes medioambientales y cuyo elemento más singular es el viaducto sobre el río Pambre, el de mayor longitud de la provincia de Lugo. El nuevo tramo, definido por el ministro de Transportes como “hito de la conectividad interior”, es el penúltimo segmento de la autovía Lugo-Santiago (A-54), cuya finalización está prevista para finales de año.

- Texto: Javier R. Ventosa
- Fotos: Demarcación de Carreteras del Estado en Galicia

La A-54, autovía

que se encuentra en la fase final de ejecución, es una de las principales vías de gran capacidad de la Red de Carreteras del Estado en la comunidad gallega. Esta gran infraestructura de 93,4 kilómetros de longitud, que unirá Lugo con Santiago de Compostela, se está configurando como un eje fundamental para la vertebración de la Galicia interior y para sus comunicaciones, al conectar entre sí no solo dos de las mayores ciudades de esta comunidad, sino también dos de sus principales ejes de gran capacidad (autopista del Atlántico AP-9 y autovía del Noroeste A-6), además de enlazar en Guntín con la futura autovía Lugo-Ourense (A-56).

A medida que la autovía ha ido incorporando nuevos tramos, los usuarios han visto considerablemente mejoradas la seguridad y la comodidad de sus viajes entre Lugo y la capital autonómica respecto a las vías convencionales existentes. También los tiempos de viaje: el trayecto completo, una vez terminada la autovía, se hará aproximadamente en unos 50 minutos, frente a los 100 minutos que se invierten por las carreteras N-547 y N-540 –a las cuales sirve como alternativa– o los 85 minutos que se necesitan por el itinerario de la A-6 y la N-634.

El proyecto de esta autovía ha registrado un importante hito a principios de febrero con la puesta en servicio del tramo Palas de Rei-Melide, el séptimo de los ocho tramos que conforman el trazado completo de la A-54. Su inauguración, presidida por el ministro de Transportes y Movilidad Sostenible, no solo ha mejorado la seguridad vial, sino también la peatonal, al sacar los tráficos de largo recorrido de la N-547,

carretera con cruces frecuentes y que registra en sus márgenes un importante tránsito de peregrinos del Camino Francés a Santiago.

Además, al funcionar como variante de la carretera nacional, ha disminuido el tráfico por la travesía de Melide, y eliminará prácti-

Vista del tramo en dirección a Melide.

camente el tráfico pesado en este núcleo cuando entre en servicio el tramo contiguo, contribuyendo así a reducir las emisiones contaminantes y los niveles sonoros en esta localidad de casi 8000 habitantes. Para garantizar la fluidez de la circulación en Melide hasta



que se ponga en servicio el nuevo tramo, se han adoptado diversas medidas en el entorno de la glorieta del núcleo urbano. Para este tramo de autovía se ha calculado una intensidad media diaria (IMD) de 7000 vehículos para el año de puesta en servicio.

El Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, a través de la Dirección General de Carreteras, ha invertido un total de 101 M€ (IVA incluido) en la puesta en servicio del tramo Palas de Rei-Melide, de los cuales 86,7 M€ corresponden al presupuesto de ejecución de las

obras (77,9 M€ procedentes del presupuesto ordinario y 8,8 M€ en concepto de revisión excepcional de precios) y el resto al importe estimado de las expropiaciones y a las asistencias técnicas para la redacción del proyecto de construcción y para el control y vigilancia de





Viaducto sobre el río Seco.

las obras. La obra, ejecutada por la empresa Acciona Construcción, y con la asistencia técnica para el control y vigilancia de las obras a cargo de la UTE Eptisa-Appplus, ha sido dirigida por ingenieros de la Demarcación de Carreteras del Estado en Galicia.

Características

El nuevo tramo, cuya longitud aproximada es de 11,7 kilómetros, se desarrolla en sentido este-oeste. Conecta en su extremo este con el tramo de la A-54 Guntín-Palas de Rei, en servicio, y en el extremo opuesto con el tramo Melide-Arzúa, en ejecución, discurriendo en paralelo y al sur de la carretera N-547 (Lugo-Santiago) por los *concellos* de Palas de Rei, en Lugo, y Santiso y Melide, en A Coruña. El trazado atraviesa una orografía cambiante, con dos tramos diferenciados: el inicial, de casi 7 kilómetros, que se desarrolla por terrenos de tipo ondulado, y otro final, de cerca de 5 kilómetros, que discurre por un terreno más accidentado, lo que

ha obligado a ejecutar estructuras de gran envergadura y rellenos y desmontes de hasta 25 metros de altura para salvar los desniveles del terreno.

En el trazado se han ejecutado dos enlaces con tipología de diamante con pesas. En el extremo oeste se sitúa el enlace de Melide Sur, que conecta la autovía con la carretera autonómica AC-840 (Betanzos-Agolada) y con el tramo contiguo Melide-Arzúa de la A-54. Hacia la mitad del tramo se ubica el enlace de Remonde, que enlaza la autovía con la carretera provincial CP-40-08, que a su vez comunica con la N-547 y, a través de la misma, con el polígono industrial de A Madanela. Para elevar los niveles de seguridad vial, la actual conexión a través de esta vía local será mejorada con el nuevo ramal de Remonde, de casi 1,5 kilómetros de longitud, que se construirá al margen del proyecto de la autovía. Este proyecto de construcción, con un presupuesto de licitación de 6,7 M€, fue aprobado definitivamente

a finales de diciembre pasado. Por último, en el extremo este del tramo se sitúa el enlace Este de San Xulián do Camiño, que fue construido como parte del tramo contiguo Guntín-Palas de Rei de la A-54.

La sección tipo del tronco de autovía está formada por dos calzadas de 7 metros de anchura que albergan dos carriles de 3,50 metros cada una, arcenes exteriores de 2,50 metros e interiores de 1 metro, siendo la mediana de 9 metros de anchura. Respecto al firme, la solución elegida presenta una configuración formada por una explanada de altas prestaciones, 20 centímetros de suelocemento y 15 centímetros de mezclas bituminosas en caliente, a las que se ha incorporado, por razones medioambientales y de sostenibilidad, polvo de caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU). Esta técnica, propia de la economía circular, modifica las propiedades de la mezcla bituminosa y mejora sus prestaciones.



Enlace de Melide Sur, final del tramo.

Desde el punto de vista geométrico, el trazado del nuevo tramo de autovía presenta un radio mínimo en planta de 950 metros y una pendiente máxima del 4 % en alzado, lo que permite que la velocidad de diseño del tramo sea de 120 km/h.

Viaducto de Furelos.

Viaducto de récord

En el trazado se han ejecutado un total de 17 estructuras (6 viaductos, 7 pasos superiores y 4 pasos inferiores), que garantizan la permeabilidad transversal. Los cinco viaductos que salvan cauces fluviales presentan tres tipologías

diferentes: dos tableros de sección cajón de hormigón pretensado en el viaducto sobre el río Furelos (312 m de longitud), tablero único de sección de hormigón pretensado en los viaductos sobre los ríos Pambre (977 m) y Seco (310 m) y dos tableros de vigas prefa-



A falta de 16,6 kilómetros

Con sus 93,4 kilómetros, la autovía Lugo-Santiago (A-54) será la cuarta vía de gran capacidad por longitud de la Red de Carreteras del Estado en Galicia, por detrás de la autopista del Atlántico (AP-9), la autovía de las Rías Baixas (A-52) y la autovía del Noroeste (A-6). De ellas, es, junto a la AP-9, la única que se desarrolla íntegramente en territorio gallego. A su longitud une su carácter estratégico como eje transversal este-oeste en la parte central de esta comunidad.

Tras la apertura al tráfico del tramo Palas de Rei-Melide, este gran eje tiene ya en servicio siete de sus ocho tramos, con 76,8 kilómetros abiertos al tráfico. Su trazado se completará con los 16,6 kilómetros del tramo Melide-Arzúa, cuya construcción se adjudicó en enero de 2018 con un presupuesto de 88,5 M€. La intención del ministerio es poner este tramo en servicio antes de final de año, según anunció el titular del Departamento durante el acto de inauguración.

El presupuesto global de la totalidad de las obras de esta autovía asciende a 578 M€ (IVA incluido) y la inversión total suma 707 M€ (IVA incluido). Su construcción ha atravesado diversas vicisitudes. En 1999 se inauguró el primer tramo en el extremo oeste y en la primera década de este siglo arrancó la construcción de varios tramos en el extremo opuesto, aunque la crisis que golpeó a la obra pública a partir de 2010 ralentizó el proceso constructivo. En 2015 se inauguraron cuatro tramos en el extremo este y en 2019 otro más en su extremo oeste. Además, en junio de 2024 se puso en servicio el enlace orbital de Santiago (SC-30), que mejora la conexión con la AP-9. La apertura del tramo Palas de Rei-Melide constituye, por tanto, el penúltimo hito en la construcción de esta autovía.

bricadas pretensadas tipo artesa en los viaductos sobre los regos de Vilar (99 m) y San Xulián (38 m). El sexto viaducto no cruza ningún río, sino que se ha construido en el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) Serra do Careón para evitar la afección a una zona que alberga una especie vegetal endémica. Este viaducto está formado por dos tableros de vigas prefabricadas pretensadas tipo doble T de 50 metros de longitud.

Entre los viaductos sobresale por su diseño y sus dimensiones el que salva el río Pambre, principal hito del tramo y convertido en el viaducto de carretera de mayor longitud de la provincia de Lugo. Con un trazado variable tanto en planta (1400 m de radio) como en alzado y en sección transversal, esta gran estructura está formada por 16 vanos, con pila única para ambas calzadas, dos estribos y un tablero único hiperestático de cajón de hormigón pretensado con voladizos laterales. La anchura del tablero, de 24,3 metros, permite albergar

Vista inferior del viaducto de Pambre.



las dos calzadas de la autovía. Todas las magnitudes de obra de este viaducto son considerables: desde las cantidades de materiales empleados (28 000 m³ de hormigón y 5000 toneladas de acero) hasta el peso del tablero (38 000 toneladas) o el de los medios necesarios para su construcción (1000 toneladas).

Además de destacar por su longitud, el viaducto constituye un hito de ingeniería ya que, durante su construcción, ha batido el récord de España en longitud de vano ejecutado mediante autocimbra, sistema



Interior de la autocimbra.

Autocimbra durante la ejecución de un vano.



Autovía A-54 (Lugo-Santiago): Tramos

Tramo	Longitud (km)	Presupuesto de obra (M€)	Situación
Nadela-Vilamoure	6,6	63,7	En servicio
Vilamoure-Monte da Meda	5,6	32,9	En servicio
Monte da Meda-Guntín	10,7	57,6	En servicio
Guntín-Palas de Rei	15,3	91,3	En servicio
Palas de Rei-Melide	11,7	87,3	En servicio
Melide-Arzúa	16,6	98,0	En ejecución
Arzúa-Lavacolla	18,4	115,7	En servicio
Lavacolla-Santiago	8,5	31,5	En servicio

autoportante y autolanzable que construye el tablero vano a vano en hormigón *in situ*, sin necesidad de apoyos en el terreno. Particularmente exigente ha sido la ejecución del vano principal, de 87 metros de luz, para lo cual la autocimbra, de más de 90 metros de longitud, ha tenido que trabajar al límite de su capacidad de funcionamiento, combinando para ello el empleo de maniobras de tipo no convencional con innovaciones constructivas. El tablero se ha recrecido mediante voladizos laterales, adosados a la sección en cajón de hormigón pretensado central. Estos voladizos se conforman mediante jabalcones prefabricados de hormigón armado dispuestos cada 4 metros, los cuales soportan las prelosas de hormigón prefabricado que funcionan a modo de encofrado perdido para ejecutar la losa de compresión superior de hormigón armado de las alas.

Como dato singular, el viaducto incorpora un avanzado sistema de auscultación que monitoriza en tiempo real los parámetros e indicadores más significativos con el objetivo de asegurar el adecuado comportamiento de la estructura durante su vida útil. El sistema lo integran, por un lado, un equipo de toma de datos meteorológicos y

condiciones climatológicas (estación meteorológica con toma de datos de temperatura, presión atmosférica, viento y humedad), y por otro, una serie de equipos de medida que se centran en el control de los siguientes parámetros: deformaciones en el hormigón (mide las tensiones en la armadura mediante sensores de deformación tipo bandas extensométricas), de movimientos en juntas de tablero (mediante sensores colocados entre tablero y estribos), de esfuerzos (controla la carga en los tendones de pretensado mediante células de carga colocadas en los anclajes de los tendones) y de corrosión de armadura pasiva (mediante colocación en las armaduras de electrodos de referencia del potencial de corrosión). Todos los datos obtenidos se almacenan y se integran en la

plataforma Celosía de la Dirección General de Carreteras, que realiza el seguimiento de las estructuras monitorizadas de la RCE.

Otras estructuras

Respecto a los pasos superiores e inferiores dispuestos a lo largo del tramo, garantizan la permeabilidad transversal de la autovía y seis de ellos (tres inferiores y tres superiores) han sido habilitados como pasos de fauna. La tipología general de los pasos superiores es de tipo losa aligerada de hormigón pretensado *in situ* de dos vanos, mientras que los pasos inferiores se han ejecutado mediante marcos de hormigón armado *in situ*. El capítulo de estructuras del tramo se completa con un muro de 270 metros de longitud construido en el enlace de Melide Sur.

Magnitudes de obra

Excavación en desmonte	+ 3 000 000 m ³
Terraplenes	2 000 000 m ³
Hormigón en estructuras	60 000 m ³
Acero en estructuras	12 000 000 kg
Mezclas bituminosas	100 000 ton
Hidrosiembras/revegetación	600 000 m ²
Árboles/arbustos plantados	15 000 uds.



El viaducto sobre el río Pambre, a vista de dron.

El sistema de drenaje se ha diseñado para evacuar los caudales correspondientes a un periodo de retorno de 500 años procedente de las cuencas hidrográficas de aportación interceptadas por el tramo de autovía. Está formado por drenaje longitudinal (caces, cunetas, bordillos, bajantes, arquetas y colectores), drenaje transversal (marcos de hormigón armado

ejecutados *in situ*, de diferentes dimensiones) y drenaje profundo (drenes y colectores).

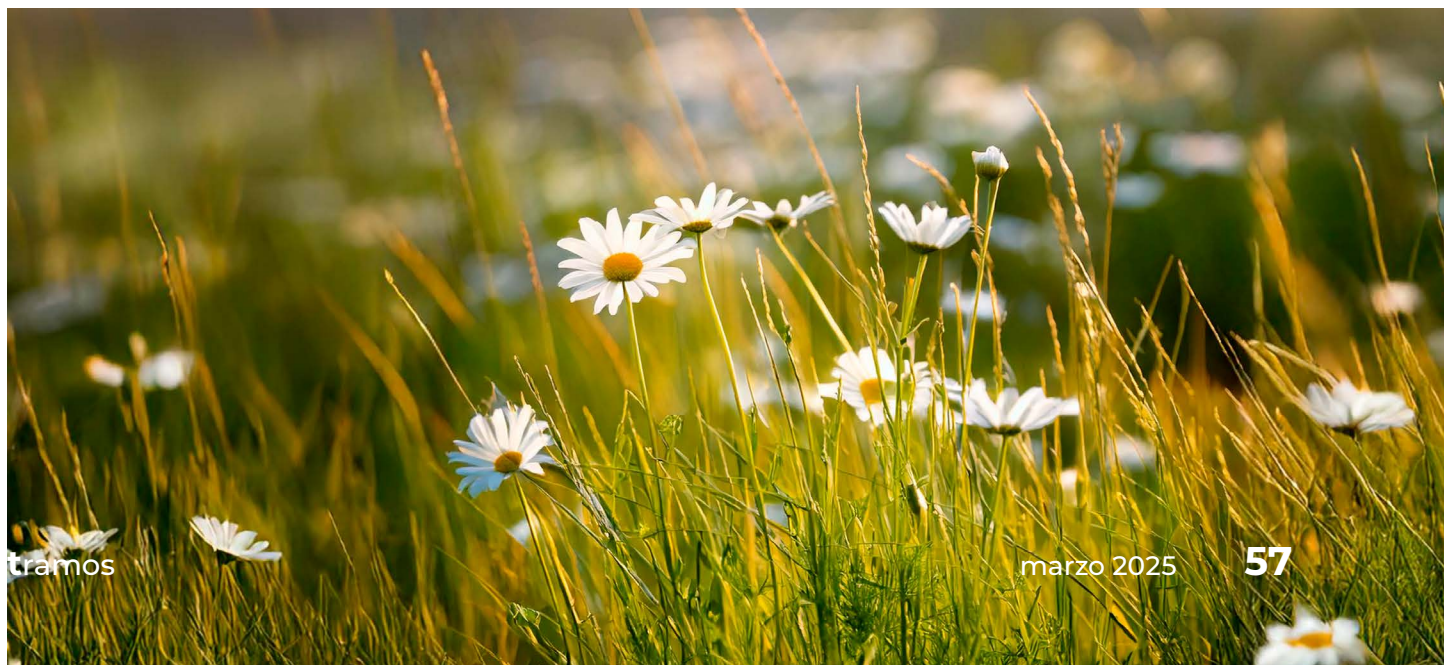
El proyecto ha incluido también la realización de diversas obras complementarias, entre ellas la reposición de los servicios afectados (redes eléctricas de alta y baja tensión, alumbrado urbano, abastecimiento de agua, telefonía...) y la reposición de las vías y

caminos afectados por las obras, así como la señalización vertical y horizontal, el balizamiento y la instalación de sistemas de contención de vehículos.

Integración ambiental

El tramo se desarrolla en un entorno con un alto valor natural que ha requerido la realización de diversas actuaciones, tanto en la fase de di-

Ejemplar de *Leucanthemum gallaecicum*.



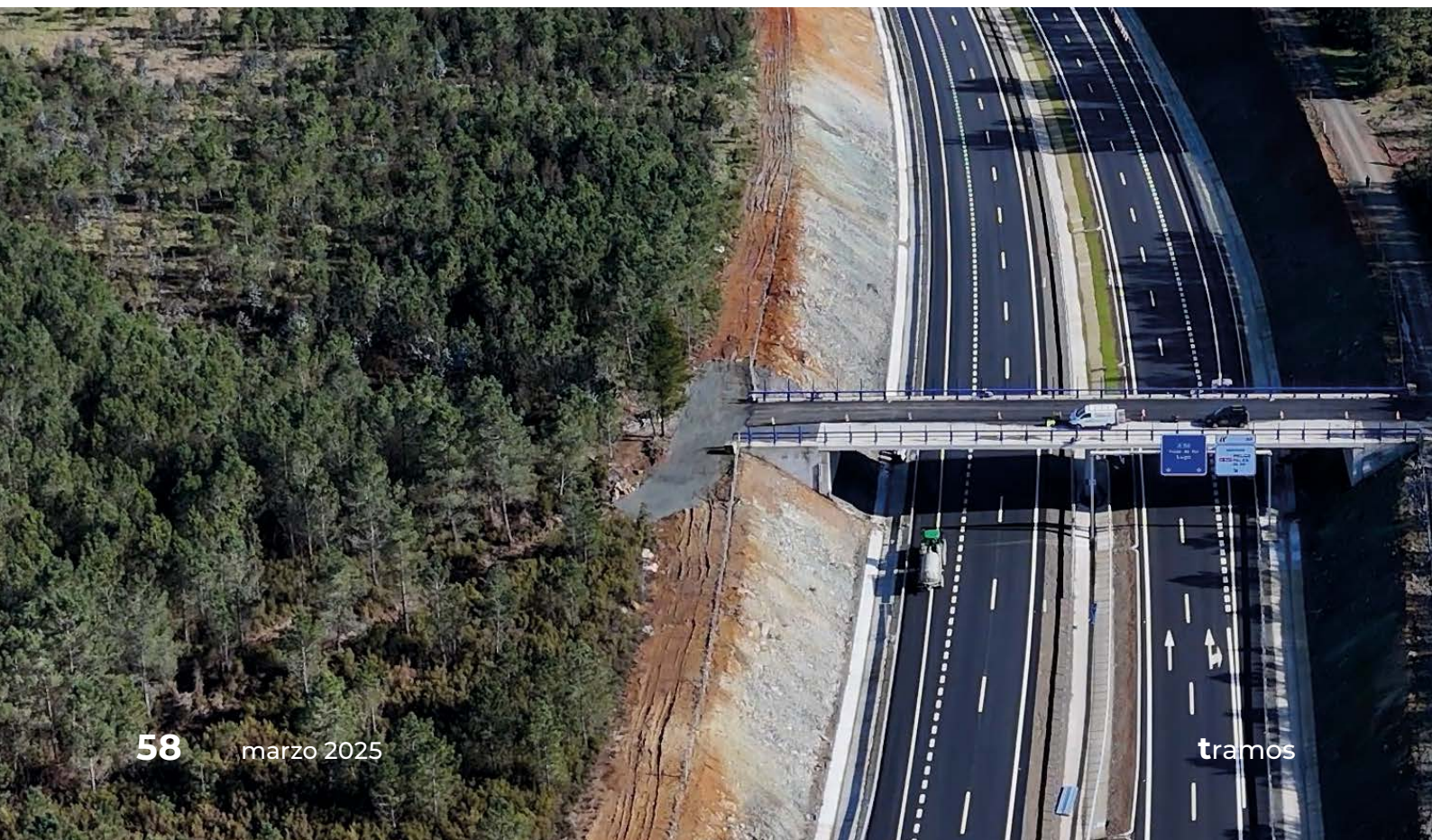


Ejemplar de *Santolina-melidensis*.

seño como en la de ejecución, para minimizar el impacto ambiental de la obra, y que han sido coordinadas con la Consellería de Medio Ambiente y Cambio Climático de

la Xunta de Galicia. Prácticamente una cuarta parte del nuevo trazado, entre los pp. kk. 1+500 y 4+500, atraviesa el LIC Serra do Careón, que forma parte de la Red Natura

2000 y la Red Gallega de Espacios Naturales Protegidos. En este espacio natural singular prolifera la serpentinita, roca metamórfica rara y rica en metales pesados que per-



mite el crecimiento en los terrenos donde se encuentra de una flora endémica adaptada a sus condiciones tóxicas, como son las especies vegetales *Santolina melidensis*, *Armeria merinoi* y *Leucanthemum gallaecicum*, en peligro de extinción y que cuentan con un elevado grado de protección.

La presencia de estas especies singulares obligó a introducir cambios en el proyecto y a extremar el cumplimiento de las prescripciones impuestas por la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), incluidas diversas medidas protectoras y correctoras. Entre las medidas compensatorias implementadas destaca un plan de refuerzo poblacional utilizando el material genético de las especies afectadas por las obras, el control de especies invasoras y un protocolo de seguimiento que se extenderá durante cinco años una vez terminadas las obras.

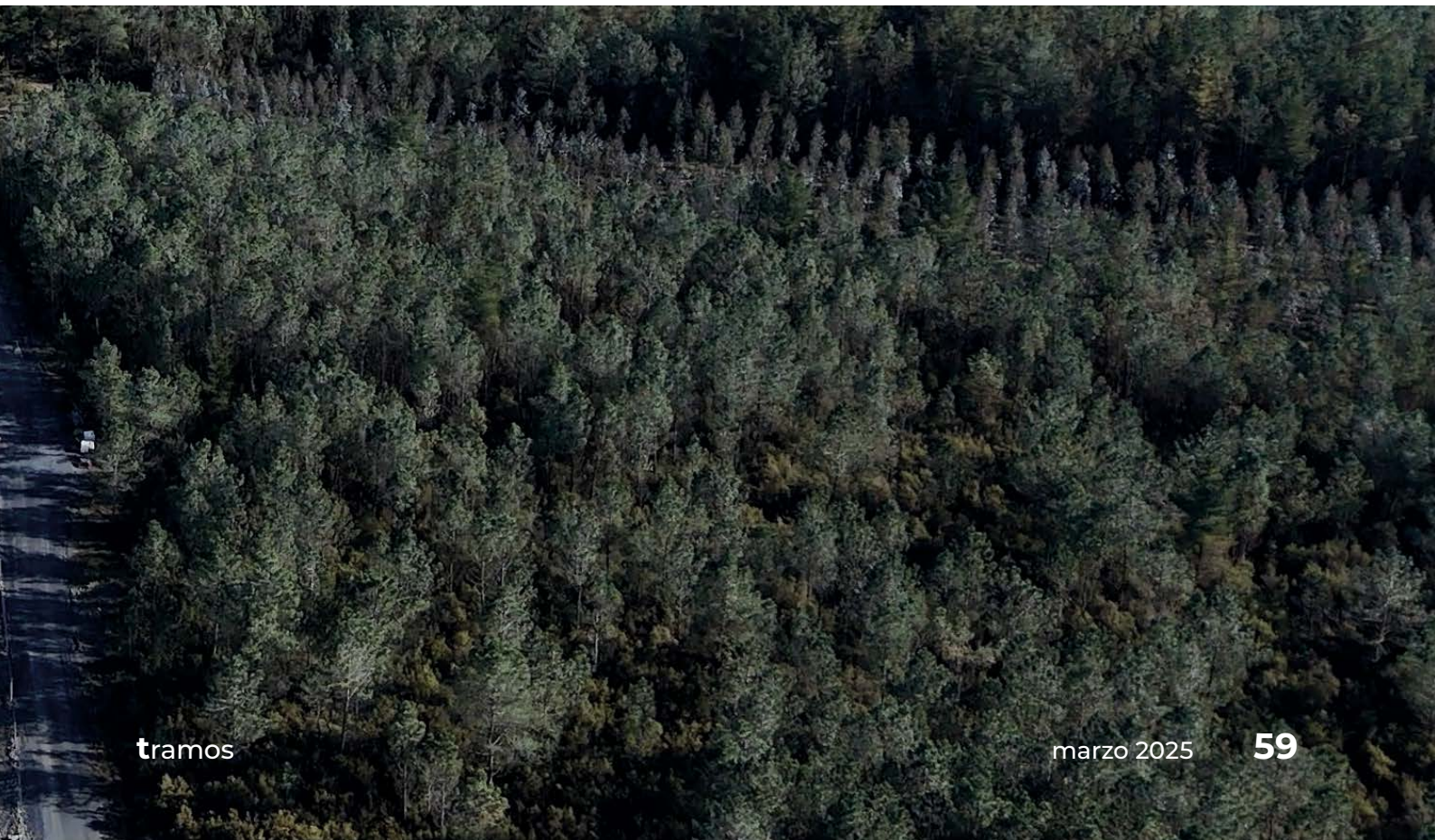
Una parte del tramo, además, discurre por el valle del Pambre,

espacio de gran belleza natural y de gran riqueza patrimonial y etnográfica relacionada con el territorio histórico del Camino de Santiago, para cuya protección también hubo que incorporar cambios en el proyecto. En el caso del viaducto sobre el río Pambre, las alegaciones presentadas en la fase de proyecto por la Dirección Xeral do Patrimonio Cultural de la Xunta de Galicia se plasmaron en una notable ampliación de su longitud (desde los 335 m originales hasta los 977 m finales) y en un cambio de tipología (de tablero doble a tablero único, reduciendo de esta forma el número de pilas y la ocupación del suelo). Esta tipología también precisó el cambio del sistema constructivo.

La finalidad de estos cambios era corregir los impactos físicos y visuales del viaducto proyectado originalmente sobre los elementos del territorio histórico y de la zona de respeto del Camino de Santiago, además de eliminar la barrera física

de un terraplén de 25 metros de altura inicialmente previsto entre las poblaciones de Sambreixo y Andemil, evitando también las afecciones sobre el patrimonio etnográfico asociado al camino tradicional existente entre las dos poblaciones (Camino de Santiago, castillo de Pambre, iglesia de Sambreixo, casas de arquitectura típica gallega...). El resultado final es un viaducto que se integra con elegancia y ligereza en el paisaje.

En cumplimiento de las prescripciones de la DIA, también se realizaron diversas excavaciones arqueológicas en zonas del trazado en las que se localizaron fondos de cabaña de poblados nómadas de la Edad del Bronce (hace 3000 años). Estos restos se suman a otros vestigios de la misma época, localizados en el tramo Lavacolla-Arzúa de la autovía, cuyo estudio está permitiendo a los historiadores rellenar un importante hueco sobre los antiguos asentamientos poblacionales en la zona. ■





Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 40 años en el corazón del tren

El pasado 20 de febrero se cumplieron cuarenta años de la constitución de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles (FFE), una institución que ha venido desarrollando su misión de manera paralela a la gran transformación vivida en el ferrocarril español desde mediados de la década de 1980. En este artículo se repasa su historia a lo largo de estas cuatro décadas, resaltando los hechos más significativos en los que ha tenido participación desde sus diferentes ámbitos de actividad, y que ya son testimonio de su vocación de servicio público y de compromiso con este modo de transporte.

- Texto: Francisco Polo Muriel, gerente de Investigación Histórica y Patrimonio Documental (FFE)

La creación en

1985 de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles vino a culminar un proceso iniciado décadas atrás en el seno de la propia Renfe, encaminado a potenciar la protección y valoración del patrimonio histórico ferroviario, así como la difusión e información sobre la evolución reciente del ferrocarril tanto en el ámbito nacional como internacional.

En este proceso se crearon las primeras instituciones y secciones dedicadas a tales propósitos, como el Museo del Ferrocarril, la Biblioteca Ferroviaria, el Archivo Histórico Ferroviario y la revista *Vía Libre*. La gran diferencia entre la mayor parte de esas primeras acciones y la que dio lugar a la constitución de la FFE fue el contexto político y

socioeconómico en el que se llevaron a cabo. La creación de esta nueva institución cultural en 1985 se produjo ya en plena democracia, en un nuevo marco de libertades políticas, garantizadas por la Constitución Española de 1978, que reconocía, entre otros, el derecho de fundación, con fines de interés general, sin ánimo de lucro.

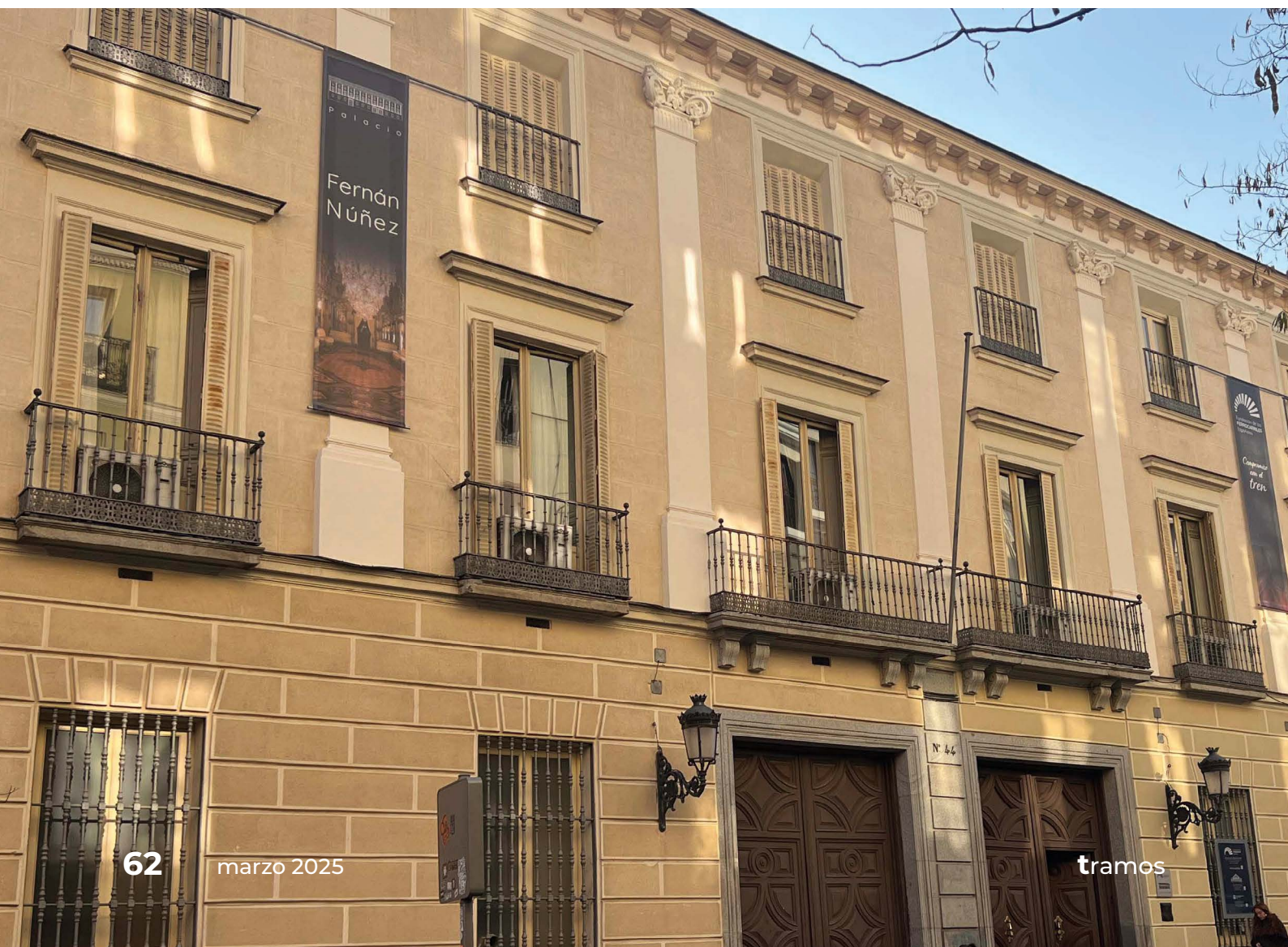
Partiendo de estos antecedentes y en un nuevo contexto donde la protección del patrimonio histórico y su devolución a la sociedad se habían convertido en nuevas obligaciones sociales, Renfe y Feve crearon en 1985 la FFE. Esta pionera decisión dentro del panorama empresarial español coincidía, además, con la promulgación en ese mismo año de la Ley 16/1985 de Patrimo-

nio Histórico Español, en la que se determinaba la obligación, por parte de la Administración y de sus empresas públicas, de conservar adecuadamente su patrimonio documental y bibliográfico, así como poner a disposición de la sociedad la información que este soporta.

El nacimiento de FFE tuvo lugar, además, en un momento clave para la sociedad y la economía españolas, un proceso de cambios estructurales que se requerían para la integración de España en la entonces denominada Comunidad Económica Europea, institución a la que se incorporó en 1986 como miembro de pleno derecho.

Se puede afirmar, por tanto, que la constitución de la FFE en el año 1985 fue un hecho con pocos pre-

Fachada del Palacio de Fernán Núñez, sede social de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles.



cedentes en el mundo empresarial español. El objetivo de establecer una institución que animara, como expresaban sus primeros estatutos, a “promover la investigación ferroviaria, proteger los fondos bibliográficos y documentales y otros elementos de valor histórico o artístico, legado del mundo del ferrocarril”, fue una actuación novedosa y que, sin duda, sirvió de ejemplo y modelo para iniciativas similares que surgieron años después.

Así pues, aprobados sus estatutos fundacionales y la composición de su Patronato, encabezado por el entonces presidente de Renfe, Ramón Boixadós Malé, la FFE estableció su sede en Madrid, concretamente en el Palacio de Fernán Núñez, edificio propiedad de la

empresa pública, que había albergado su consejo de administración y en donde ya se habían ubicado sus secciones de documentación y buena parte de los fondos históricos pertenecientes a las antiguas compañías ferroviarias y a la propia Renfe. La FFE, durante sus primeros años de actividad, integró en su estructura interna al entonces Museo Nacional Ferroviario, creó el Área de Documentación y Estudios, a la que se incorporó la División de Documentación de Renfe, los Servicios de Estudios Históricos y el Archivo Histórico Ferroviario; igualmente creó un Área de Comunicación y Actividades Culturales, otra dedicada a Programas de Investigación Ferroviaria, otra a Publicaciones, en la que se integró a la revista *Vía Libre* desde 1986, y una Administración General.

Fomentando la reflexión y la investigación ferroviaria

La actividad de la FFE durante los primeros años estuvo marcada por su presencia activa en los principales foros dedicados al ferrocarril y al sistema de transportes, como fueron los organizados en el marco de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo, que tuvieron una importancia fundamental para la transformación que viviría el ferrocarril en España durante las décadas siguientes.

En aquellos años, la recuperación de la cuota de mercado por parte del ferrocarril con respecto a otros modos de transporte, su modernización, la integración ferroviaria en Europa, así como la incorporación a una red de alta velocidad europea que ya había empezado a establecerse en Francia y Alemania, se habían convertido en retos para el sistema ferroviario de nuestro país. En este contexto, la

Fundación jugó un gran papel para dinamizar todo ese flujo de experiencias y de iniciativas a través de seminarios y exposiciones que, en buena medida, ayudaron a la toma de decisiones por parte del Gobierno de España en materia de modernización y planificación del transporte ferroviario. Durante esos primeros años de intensa actividad de dinamización ejercida por parte de la Fundación, se establecieron las bases para la transformación del sistema ferroviario, impulsado por la construcción de una nueva red de alta velocidad que comenzó a materializarse en 1992 con la inauguración de la primera línea ferroviaria entre Madrid y Sevilla.

Esa labor de asesoramiento, reflexión e investigación sobre las diferentes materias que gravitan en torno al ferrocarril continuó durante las siguientes décadas, en proyectos nacionales e internacionales tanto en Europa como en Iberoamérica.

El papel dinamizador que venía desarrollando la FFE en materia de investigación y desarrollo en el ámbito ferroviario alcanzó su máxima consolidación al asumir la Secretaría Técnica de la Plataforma Tecnológica Ferroviaria Española (PTFE), creada en 2005 por el entonces Ministerio de Ciencia y Educación y hoy en día tutelada por la Agencia Estatal de Investigación. El papel de la Fundación en esta Plataforma ha permitido reunir a cerca de medio millar de miembros, entre operadores y administradores ferroviarios, Administraciones públicas, centros de investigación, centros tecnológicos, universidades, asociaciones y otras entidades. Hoy en día, la PTFE, coordinada desde la FFE, constituye todo un referente internacional en la I+D+i ferroviaria.

Otro foco de atención preferente desde esta área de actividad



ha sido la puesta en marcha de acciones formativas, como el reconocido y ya decano Curso General de Transportes Terrestres, el cual comenzó su andadura en febrero de 1987 manteniéndose vigente hasta la fecha.

Coordinando la celebración de conmemoraciones ferroviarias

La Fundación de los Ferrocarriles, durante estas últimas cuatro décadas, ha desempeñado también un

papel capital en la coordinación y organización de actividades diseñadas para la conmemoración de las efemérides históricas ferroviarias más relevantes. La conmemoración de los 150 años del primer ferrocarril cubano, celebrada en 1987 en colaboración con el Estado de Cuba, sirvió de primera experiencia para la recién constituida FFE, a la que le siguió once años más tarde, en 1998, la conmemoración del Sesquicentenario del Ferrocarril en España, que reunió a todas las instituciones vinculadas con el sector

ferroviario y en donde la FFE llevó a cabo una importante labor para la elaboración y ejecución de un programa amplio de actividades. Entre todas ellas, cabe mencionar la exposición titulada "Expreso al futuro" que, entre octubre de 1998 y enero de 1999, albergó la estación de França de Barcelona con un gran éxito de público.

Más recientemente, en 2023, se conmemoraron los 175 años de la línea ferroviaria entre Barcelona y Mataró. Efeméride en la que la Fundación, a través de sus museos,

Locomotora de vapor Mataró en el Museo del Ferrocarril de Cataluña.



colaboró con el Ayuntamiento de Mataró y otras asociaciones, así como con el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, Adif y Renfe Operadora en un conjunto de actividades culturales celebradas en la ciudad de Mataró, como fueron los actos institucionales de homenaje al ferrocarril y la participación activa en el desarrollo del IX Congreso de Historia Ferroviaria.

La custodia, conservación y puesta a disposición de la ciudadanía del patrimonio cultural ferroviario cedido por los patronos funda-

dores (actualmente Adif y Renfe Operadora) a la FFE, ha constituido una de las misiones fundamentales en su quehacer diario durante estas últimas cuatro décadas.

Museo del Ferrocarril de Madrid

Como se indicaba anteriormente, la Fundación de los Ferrocarriles Españoles asumió en su seno a instituciones que ya contaban con una importante trayectoria, como fue el Museo del Ferrocarril, que el pasado 19 de diciembre de 2024

cumplió también 40 años desde su apertura en la histórica estación de Madrid-Delicias, uno de los edificios más representativos de la arquitectura industrial en España.

La idea de constituir un Museo del Ferrocarril se contempló en el año 1948 con motivo de la organización, en el puerto de Barcelona, de la exposición dedicada a la celebración del centenario del ferrocarril español. Sin embargo, tanto el contexto económico y social del país como la falta de un espacio adecuado para llevar a efecto esta iniciativa obligaron a postergar tal intención hasta la década de 1960. No sería hasta 1967 cuando el Consejo de Administración de Renfe decidiera abrir un “Museo Salón”, en las dependencias del Palacio de Fernán Núñez. Esta primera experiencia se mantuvo hasta los primeros años de la década de 1980, cuando las piezas y elementos históricos expuestos, una vez acometidas las obras de adecuación de la antigua estación de Madrid-Delicias para su uso como museo, se trasladaron al nuevo espacio expositivo, que abrió sus puertas el 19 de diciembre de 1984 con la denominación de Museo Nacional Ferroviario.

En 2010 esta institución museística pasó a denominarse Museo del Ferrocarril de Madrid y en 2011 integró en su seno a la Biblioteca Ferroviaria y al Archivo Histórico Ferroviario. Hoy en día, el Museo del Ferrocarril de Madrid cuenta con más de 6500 piezas de diversa naturaleza que, con una antigüedad que va más allá de un siglo, se organizan en diversas colecciones. La más importante es la que reúne cerca de 400 vehículos como locomotoras –vapor, eléctricas y diésel–, composiciones de tren, coches de viajeros, furgones y vagones de mercancías. Con cerca





Fachada de la antigua estación de Delicias, hoy Museo del Ferrocarril de Madrid.

de 110 000 visitantes registrados en 2024 y cumplidos ya los cuarenta años de presencia en la estación de Madrid-Delicias, el Museo del Ferrocarril de Madrid sigue manteniendo la misión fundamental de comunicar la realidad ferroviaria, tanto histórica como actual, promover el conocimiento del transporte ferroviario, impulsar la investigación sobre el ferrocarril y poner en valor el patrimonio ferroviario, todo ello con vocación de servicio público.

Museo del Ferrocarril de Cataluña

La apertura del Museo del Ferrocarril de Cataluña, ubicado en Vilanova i la Geltrú, se llevaría ya a cabo una vez constituida la Fundación. Con su creación se vino a dar respuesta a la propuesta que la

Asociación de Amigos del Ferrocarril de Barcelona venía formulando desde que en 1972 se reunió en las antiguas dependencias del depósito de locomotoras de Vilanova i la Geltrú, una importante muestra de locomotoras de vapor, para su exhibición en el marco del XIX Congreso de Modelistas Europeos del Ferrocarril (MOROP). Finalizado el Congreso Internacional, la mayoría de este material quedó estacionado en el antiguo depósito, siendo el embrión del futuro Museo.

Con estos antecedentes, durante los primeros años de la década de 1990 se dieron los pasos necesarios para adaptar el espacio a un futuro uso museístico y dotarlo de una estructura de personal que permitiera gestionarlo y abrirlo para su exhibición al conjunto de la ciudadanía. Estas primeras

acciones alcanzarían una mayor dimensión y proyección con motivo de la celebración en 1998 del Sesquicentenario del Ferrocarril Barcelona-Mataró, primera línea ferroviaria en suelo peninsular. Ya en 1999, con la incorporación al recinto del espacio conocido como la Gran Nave, construida en los orígenes del ferrocarril de Vilanova (1881), con la apertura de su centro de Documentación y Biblioteca y con una nueva programación educativa y expositiva, el nuevo espacio museístico se inscribió en el Registro de Museos de la Generalitat de Catalunya, incorporándose posteriormente al sistema territorial del Museo Nacional de la Ciencia y la Técnica de Cataluña.

A partir de ese momento y mediante el apoyo conjunto y continuado de los patronos fundadores



Fondos del Archivo Histórico Ferroviario.

de la FFE y de los gobiernos central y autonómico, se acometieron diferentes actuaciones que culminaron en 2023 con la rehabilitación de la Gran Nave, intervención acometida con cargo a los fondos del Programa 2 % Cultural del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. Esta actuación, que ha permitido ampliar el espacio expositivo, nos descubre, con un atractivo planteamiento museográfico, el papel determinante que ha tenido el ferrocarril en la movilidad colectiva dentro de la historia contemporánea. A esta acción se ha sumado, a comienzos de 2025, la apertura de una nueva sala inmersiva con contenidos adaptados a todos los públicos.

La colección del Museo incluye actualmente más de sesenta vehículos de todas las épocas,

tecnologías y países, con un valor patrimonial extraordinario. En la colección se conservan 28 locomotoras de vapor, acompañadas por coches de viajeros, locomotoras diésel y eléctricas, además de otros vehículos históricos, como la composición completa del Tren del Centenario, réplica del primer tren que circuló en la Península en 1848, o el primer Talgo que recorrió las vías españolas.

Hoy en día, con cerca de cuarenta mil visitantes al año, el Museo ha evolucionado hasta convertirse en un potente e innovador activo de ocio experiencial, patrimonial, divulgativo, cultural y técnico al servicio de la ciudadanía y del sector del transporte ferroviario, así como centro de referencia museológica en materia del ferrocarril en Cataluña.

Los fondos documentales: Biblioteca Ferroviaria y Archivo Histórico Ferroviario

La Fundación de los Ferrocarriles incorporó en su estructura los servicios documentales que se habían creado en el seno de la empresa pública Renfe desde su constitución en 1941 y que, a su vez, esta última había heredado de las antiguas compañías ferroviarias concesionarias. Paralelamente al proceso de gestación de la primera iniciativa museística, Renfe decidió concentrar en 1969, tanto su Biblioteca General como el Servicio de Estudios del Consejo de Administración de Renfe, en la nueva División de Documentación que se ubicó en el Palacio de Fernán Núñez.

Años después, el 10 de abril de 1979, el Consejo de Administración de Renfe creó, según el acta de su sesión 574, el Archivo Histórico Ferroviario, que, bajo dependencia de la Secretaría del Consejo, recibió como funciones recoger, organizar, evaluar, gestionar y conservar el patrimonio histórico documental, por un lado, y, por otro, difundir el conocimiento de la historia del ferrocarril en España. Se iniciaba así una tarea larga y laboriosa de puesta en valor de gran parte de la documentación empresarial generada por las compañías ferroviarias que existieron en España, desde la inauguración en 1848 de la primera línea ferroviaria en suelo peninsular hasta la creación de Renfe en 1941, con la finalidad de poner a disposición de la sociedad un patrimonio documental al que hasta entonces solo había podido acceder la empresa. Para esta función fue fundamental el papel desarrollado por la FFE a partir del año 1985, acometiendo las labores de descripción y catalogación del fondo archivístico.

Un hito en esta trayectoria fue la apertura de la sala de investigadores en el mes de junio de 1987. En esa línea de servicio al conjunto de la ciudadanía, se enmarcaron otras actuaciones de relevancia para el conocimiento y puesta a disposición de los fondos bibliográficos y archivísticos, como fue la ya mencionada apertura de la Biblioteca y el Centro de Documentación del Museo del Ferrocarril de Cataluña, y la creación en 2003 de la web www.docutren.com, portal que facilitaría la búsqueda automatizada en los catálogos respectivos de las Bibliotecas Ferroviarias de Madrid y Vilanova i la Geltrú, del Archivo Histórico Ferroviario y su Fototeca Ferroviaria, propor-

cionando además una galería de recursos para el investigador.

Todos los fondos documentales que se encontraban depositados en el Palacio de Fernán Núñez fueron trasladados entre 2010 y 2011 al Museo del Ferrocarril de Madrid, en el marco del proceso de reorganización interno de la Fundación, que hoy en día cuenta con cerca de 5000 metros lineales de fondos documentales, más de 70 000 volúmenes bibliográficos y 80 000 hemerográficos, así como un fondo fotográfico con más de 400 000 imágenes.

En paralelo, la investigación histórica se ha articulado a través del Programa de Historia Ferroviaria. Creado formalmente en el año 2001, aglutinó toda la investigación que se había venido acometiendo desde el año 1979 por el Servicio de Estudios Históricos de Renfe. Este Programa de Historia Ferroviaria tiene como objetivos: estimular, encauzar y difundir la investigación de la historia ferroviaria para propiciar un análisis riguroso sobre el papel desarrollado por el ferrocarril en la sociedad española, desde sus orígenes hasta nuestros días. Objetivos que cuentan con una serie de líneas de investigación prioritarias que se han abordado internamente o en colaboración con investigadores adscritos a universidades europeas e iberoamericanas. Todo este esfuerzo investigador y de dinamización se ha plasmado en la organización de congresos de historia ferroviaria, celebrados en diferentes ciudades del Estado, en más de sesenta publicaciones, en publicaciones periódicas como la revista de historia [TsT] y los Cuadernos del Archivo Histórico Ferroviarios, y en el lanzamiento de una serie de monografías conocida como Colección de Historia Ferroviaria.

El Palacio de Fernán Núñez

La FFE asumió en 1985 la gestión y conservación de este edificio, hoy en día propiedad de Adif y Renfe Operadora, que había sido adquirido en 1941 por la Compañía Nacional de los Ferrocarriles del Oeste de España e integrado dentro del patrimonio de Renfe, una vez consumado el proceso de reversión anticipada de las concesiones ferroviarias que detentaban las compañías ferroviarias de vía ancha y que dio lugar a la constitución de dicha empresa pública en ese mismo año de 1941.

El edificio, cuyos antecedentes constructivos se remontan a mediados del siglo XVIII, fue reforma-



do por la familia Fernán Núñez y Cervellón entre 1847 y 1849, dando lugar al actual palacio de estilo romántico que hoy se conserva. El Palacio cuenta con una planta noble que contiene mobiliario y piezas decorativas de alto valor histórico que la Fundación mantiene, restaura, exhibe y difunde a través de visitas guiadas y de las investigaciones y publicaciones que ha editado sobre este histórico bien inmueble. Así mismo, acoge eventos y actos institucionales y de Estado, y ha sido y es escenario para un buen número de películas y series televisivas, a través de las cuales ha quedado inmortalizado dentro del patrimonio cinematográfico español.

Puesta en valor del patrimonio ferroviario: Trenes históricos y Vías Verdes

Durante el año 1985, por iniciativa de la FFE, también iniciaría su primera temporada la composición histórica del conocido *Tren de la Fresa* entre Madrid y Aranjuez. Tras el establecimiento de los acuerdos con Renfe, la Comunidad de Madrid, Ayuntamiento de Aranjuez y Patrimonio Nacional, se puso en marcha este tren turístico, que hoy en día continúa prestando servicio con éxito. Esta acción, junto con la operación de otras composiciones históricas a demanda han permitido poner en valor este material rodante históri-

co y darlo a conocer al conjunto de la ciudadanía.

A las acciones de gestión y preservación del legado patrimonial, hay que sumar el impulso a las relacionadas con la reutilización de aquellas líneas ferroviarias cerradas oficialmente al tráfico y que eran susceptibles de ser reacondicionadas para usos alternativos por parte de ciclistas, caminantes y ciudadanos con diversidad funcional a través de vehículos no motorizados de movilidad adaptada, lo que se conoce, desde 1993, como *Programa Vías Verdes*.

Este Programa comenzó su andadura con la realización de un inventario de líneas ferroviarias en desuso, que contabilizó hasta 7684

El *Tren de la Fresa*, saliendo del Museo del Ferrocarril de Madrid hacia Aranjuez.





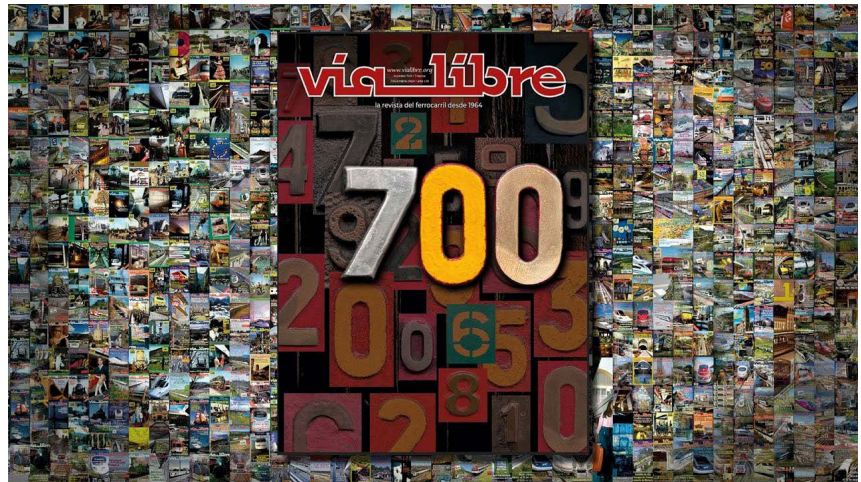
Vista general del camino natural Vía Verde de la Sierra (Cádiz-Sevilla).

kilómetros de líneas cerradas al tráfico en las redes públicas de ancho ibérico y de vía estrecha, y sacó a la luz para su potencial reutilización, otra red pública, cuya construcción había quedado inconclusa desde la década de 1960. Al mismo tiempo, este inventario identificó un importante número de líneas ferroviarias de naturaleza y gestión privada, vinculadas principalmente a cotos mineros, las cuales finalizaron su vida activa cuando cesó el ciclo

económico de explotación de estos recursos o cuando fueron sustituidas por otras redes de transporte, como la carretera. Hoy en día, fruto del constante trabajo impulsado desde la Fundación, en colaboración con la Administración pública estatal, autonómica, provincial y local, el *Programa Vías Verdes* contabiliza 3500 kilómetros reacondicionados, distribuidos entre 140 itinerarios y con 125 antiguas estaciones rehabilitadas.

La promoción de la cultura ferroviaria y la difusión del ferrocarril

En clave cultural, la FFE integró desde sus primeros comienzos la organización del Premio de Literatura “Antonio Machado” que, a la altura de 1985, ya llevaba diez ediciones promovidas desde el seno de Renfe. Hoy en día, con la denominación de *Premios del Tren*, la convocatoria abarca obras en verso y prosa, siendo uno de los



Portadas de 700 números de la revista *Vía Libre*. El número 700 se publicó en noviembre de 2024.

certámenes más considerados dentro del panorama literario en España. Al igual que con el premio de literatura y en el afán de seguir fomentando la creación artística con el modo de transporte ferroviario, en 1986 la FFE estableció el concurso fotográfico “Caminos de Hierro” que, al igual que los *Premios del Tren*, sigue plenamente vigente hoy en día, habiendo alcanzado un alto prestigio nacional e internacional.

A lo largo de estas cuatro décadas la comunicación ha jugado un decisivo papel para dar a conocer todas las actividades que ha venido desarrollando la Fundación. Durante esta última década se ha potenciado aún más a través de la eclosión de las redes sociales y de otros canales de comunicación, como son los podcasts “Grabado en Hierro”. Igualmente, la FFE a través de un acuerdo con RNE, se ha introducido en un centenario medio de comunicación, como es la radio, para difundir la historia, la cultura y todo lo que rodea al mundo del ferrocarril. La colaboración de la Fundación con el programa “De Vuelta” se ha convertido en un clásico de las tardes de los domingos para quienes aman el ferrocarril.

Pero, sin duda, la actividad estrella dentro de este ámbito es la revista *Vía Libre*, cuyo origen se remonta al año 1964, cuando fue creada en el seno de la empresa pública Renfe. Hoy en día es la publicación decana dentro del ámbito de la información sobre el sector ferroviario en España, habiendo cumplido ya 60 años de edición ininterrumpida y 700 números editados. Esta publicación ha sido y es pieza fundamental y enseña de la Fundación de los Ferrocarriles,

que asumió su edición a partir de 1996. Igualmente, ha sido y es el vehículo de transmisión que permite conocer la historia reciente de este modo de transporte ferroviario en España y en el mundo. Todo un privilegio para la FFE.

A través de los diferentes epígrafes de este artículo se han contado los hechos más significativos que trazan las grandes líneas por las que ha transitado la actividad de la FFE durante estas últimas cuatro décadas, período en el que nuestra sociedad y el modo de transporte ferroviario se ha modernizado y ha mutado hasta cotas que, seguramente, no eran predecibles a mediados de la década de 1980.

La Fundación de los Ferrocarriles Españoles ha sido protagonista y testigo de esos cambios, jugando un papel integrador para el conjunto del sector. De hecho, hoy en día, todos los operadores públicos y administraciones ferroviarias del Estado, bajo la presidencia del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, están presentes en su Patronato. Con la misma vocación de servicio y de compromiso con este medio de transporte, seguirá afrontando nuevos retos y nuevas etapas. ■

Exposición

“Ars Mechanicae. Ingeniería Medieval en España”



Molino de viento. Colección de maquetas y objetos de Historia de las Obras Públicas. (CEDEX-CEHOPU).

Las artes mecánicas durante la Edad Media en España

La Edad Media, situada entre la poderosa influencia del mundo romano y el renacimiento, abarca diez siglos de la historia de España. Este período, que transcurre entre la disolución del orden político y cultural de la *Hispania* romana y la ascensión de la Casa de Austria al poder, fue testigo de una fusión de culturas. El mestizaje hispanorromano se vio enriquecido por influencias visigodas, islámicas y cristianas, las cuales dejaron su huella en campos como la agricultura, los ingenios hidráulicos, la ingeniería y las técnicas de construcción.

- Texto: Ángel Manuel González Santos, CEHOPU-CEDEX

En octubre de

2008, la exposición “Ars Mechanicae. Ingeniería Medieval en España” se inauguró en Madrid, cerrando un ciclo de investigación y divulgación sobre la historia de la ingeniería y las obras públicas en la España medieval, realizado por el Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo (CEHOPU) del CEDEX.

Esta muestra ofrece una visión integral de la tecnología medieval en la Península Ibérica, con un enfoque particular en las técnicas aplicadas a las obras públicas, como caminos, puentes, sistemas hidráulicos de riego y abastecimiento, construcción naval y portuaria, fortificaciones y otros aspectos constructivos. También da a conocer una gran variedad de artes relacionadas con la industria del papel, el vidrio, la metalurgia y los ingenios de la época, con especial énfasis en el rol de los gremios.

La exposición rinde homenaje a figuras destacadas como San Isidoro de Sevilla, Ramón Llull, Arnau de Vilanova y Alfonso X el Sabio, junto a elementos clave de la innovación medieval como las

bóvedas de crucería, las ruedas hidráulicas, el astrolabio, la pólvora, la cartografía náutica, la astronomía, los molinos de agua y viento, la acuñación de monedas y la introducción del timón de codaste en las embarcaciones. Estos avances se distribuyen a lo largo de la exposición como símbolos de la transformación en las artes del Medievo.

El enfoque de la exposición se centró en las llamadas artes mecánicas, conocidas en la Edad Media como aquellas que se contraponían a las artes mayores o “liberales”, enseñadas principalmente en las universidades. A pesar de esta distinción, las artes mecánicas estuvieron profundamente conectadas con las ciencias fundamentales, como la aritmética y la geometría, esenciales para la construcción de puentes y la carpintería de armar. La ciencia y la práctica técnica se complementaron para hacer posibles estos avances, por esta razón, durante los siglos X a XV, las artes mecánicas experimentaron un desarrollo sin precedentes como resultado del aprovechamiento más eficiente de las fuentes de energía

disponibles: animal, hidráulica y eólica. Este avance constituyó una revolución técnica comparable solo con la Revolución Industrial y la invención de la máquina de vapor.

El Pabellón Villanueva del Jardín Botánico de Madrid fue el espacio elegido para albergar esta relevante exposición del CEHOPU, que saldaba una gran deuda con el estudio tecnológico de casi diez siglos de historia.

El proyecto fue iniciado por Ignacio González Tascón, ingeniero de Caminos e historiador de las obras públicas, quien, desde el CEHOPU y la Fundación Juanelo Turriano, mantuvo el objetivo de trazar la historia de la ingeniería civil en España desde la época romana hasta la Revolución Industrial, culminando esta tarea con una exposición sobre la tecnología medieval. Preparando este proyecto, iniciado en 2002 con el título “Servidores de la Cruz y del Hilal. Ingeniería Medieval en España”, le sorprendió su inesperado fallecimiento en 2006. La investigación continuó bajo la dirección y comisaría de Pedro Navascués, quien desde la Fundación Juanelo Turriano, cerró este período histórico de gran importancia.

Buena prueba de ello son las tres exposiciones itinerantes gestionadas por el CEHOPU, “Artifex. Ingeniería Romana en España”, “Ars Mechanicae. Ingeniería Medieval en España” y “Los Ingenios y las Máquinas. Ingeniería y Obras Públicas de la época de Felipe II”, las cuales ofrecen una visión de la ingeniería en sus distintas facetas, con especial énfasis en los protagonistas de este largo período histórico: los artífices, técnicos e ingenieros. Estas exposiciones abarcan una amplia franja temporal, desde la época romana hasta finales del siglo XVI.

Estribo nazará, siglo XI.
Museo de Teruel.



Siguiendo la estructura habitual de las exposiciones del CEHOPU, los contenidos se presentan a través de paneles gráficos, maquetas, reproducciones y audiovisuales, organizados en cinco áreas temáticas. La primera de ellas se centra en **la herencia romana y el mundo visigodo**, que ocupa el primer lugar cronológicamente.

El pueblo visigodo, heredero de la cultura romana, adoptó las tecnologías y técnicas constructivas dominadas a la perfección por los *Artifex*, especialmente en la construcción y mantenimiento de puentes, calzadas y murallas, tareas que continuaron durante el asentamiento de la monarquía visigoda entre los siglos V y comienzos del siglo VIII. Además, la influencia romana se reflejaba en diversas soluciones mecánicas, como los molinos y las máquinas elevadoras de agua, que se usaron con el mismo propósito.

Esta influencia explica mejor la presencia de Vitruvio en las "Etimologías", la obra más importante de San Isidoro de Sevilla, concluida en torno al año 634; una obra monumental considerada la primera "enciclopédica" medieval, clave para la transmisión del saber romano a la España del medievo. La obra contiene un total de veinte libros divididos en 448 capítulos dedicados a todos los ámbitos del conocimiento y de la vida cotidiana: Astronomía, Geometría, Geografía, Derecho, Arte, Teología, Historia, Literatura y Ciencias Naturales.

La segunda área de la exposición se centra en el **agua: abastecimientos y regadíos**. El agua era un tema central en la ingeniería romana. El vasto número de obras hidráulicas en *Hispania*, tales como acueductos, sifones y canales, da cuenta de la importancia que se le otorgaba al agua en el mundo romano. Sin embargo, con la caída

del Imperio y la desaparición de su estructura política y social, muchas de estas infraestructuras se deterioraron y nunca fueron reconstruidas, como ocurrió en ciudades como Mérida, Tarragona, Toledo, Cádiz, Saelices y Zaragoza.

Durante la Edad Media, tanto en territorios musulmanes como cristianos, se recurrió a soluciones más modestas y locales, como la construcción de aljibes, pozos y sistemas de elevación de agua desde los ríos a depósitos de abastecimiento.

En cuanto a las técnicas de regadío, es notable la superioridad de *al-Andalus* (711-1492) sobre los reinos cristianos durante la Edad Media. A diferencia de la dieta cristiana, heredada del mundo romano, basada en cultivos de secano (cereal, viña, olivo, etc.), los musulmanes desarrollaron una agricultura más intensiva, para una alimentación a base de verduras y hortalizas que requerían riego para las necesidades de agua de otros cultivos, como el arroz, la caña de azúcar, el algodón y la morera, esta última era el principal alimento de los gusanos para la producción de la seda.

El agua, esencial tanto para el abastecimiento urbano como para el riego agrícola, demandó avanzadas técnicas para su captación, conducción, almacenamiento, elevación y distribución. A las tradicionales presas, acueductos, canales, depósitos y pozos de la época romana y visigoda, se sumaron en el periodo medieval nuevas innovaciones hispanomusulmanas como azudes, acequias, norias, aljibes, azudas y *qanats*, cuya etimología refleja claramente

su origen en la cultura musulmana de la península.

El tercer apartado de la exposición está dedicado a la **industria medieval**. Aunque la economía medieval estaba principalmente basada en la agricultura, la industria jugó un papel relevante en sectores específicos. En la España medieval, los gremios fueron fundamentales para organizar las actividades industriales y comerciales. Con el crecimiento de las ciudades durante la Reconquista y la Baja Edad Media, los gremios se consolidaron como instituciones clave para regular la producción, el comercio y las relaciones laborales, tanto en los reinos cristianos como en los territorios musulmanes, con particularidades regionales.

Durante el periodo visigodo, se produjeron avances significativos en la industria, especialmente en la molinería. Las nuevas máquinas, impulsadas por ruedas hidráulicas, inicialmente empleadas para moler



Vista parcial del Área IV, La construcción. Exposición Ars Mechanicae. Pabellón Villanueva del Jardín Botánico de Madrid.



Construcción de la Torre de Babel. Libro de Horas de Juana I de Castilla, ca. 1500. Biblioteca Nacional de España, Madrid.

cereales, comenzaron a aplicarse a otras actividades industriales. Aunque los ingenieros romanos ya conocían la rueda vertical de eje horizontal, fue en la época visigoda cuando estos ingenios impulsados por el agua comenzaron a difundirse de manera lenta pero constante.

La industria textil, que abarcaba la producción de lana, seda, lino y cáñamo, sus tintes y lavaderos, junto con los ingenios para el bataneado, la fabricación de pergamino y la aparición del papel y el libro, la acuñación de monedas y la metalurgia, se presentan en esta sección de la exposición.

El recorrido continúa en el área dedicada a **La construcción**, que refleja uno de los legados más notables de la Edad Media. La actividad constructiva es uno de los aspectos más fascinantes y significativos de ese período, ya que estuvo marcada por un notable desarrollo en técnicas y conocimientos que dejaron de ser romanos para dar paso a una arquitectura original y diferente, permitiendo la edificación de estructuras impresionantes, como las catedrales, que han perdurado a lo largo del tiempo. Estos edificios no solo tienen una carga simbólica y religiosa, sino que también reflejan el avance tecnológico y las innovaciones en el campo de la arquitectura.



Puente de San Martín, Toledo. Colección de maquetas y objetos de Historia de las Obras Públicas, CEDEX-CEHOPU.

El proceso de transformación de los procedimientos constructivos durante la Edad Media se distingue especialmente en la evolución de las bóvedas. En el período románico, las bóvedas de cañón, aunque robustas, eran limitadas en su capacidad de distribuir las cargas. Sin embargo, a lo largo de los siglos, el gótico trajo consigo avances cruciales, como las bóvedas de crucería, también llamada de ojiva o nervada, y los arbotantes, que permitieron construir paredes más delgadas y llenar las naves con grandes vidrieras, lo que a su vez generó una nueva estética luminosa.

La transición entre estos estilos fue un proceso largo que implicó el trabajo de diversos oficios y artes, los cuales aplicaban, tanto los conocimientos heredados de los romanos, como las innovaciones propias de la época. La carpintería, tanto de lo blanco (relacionada con elementos estructurales realizados con coníferas, de corte blanco) como de lo prieto (construcción de

piezas de maquinaria y manejo, que precisan mayor dureza, realizadas con maderas frondosas, roble y nogal), fue esencial para la fabricación de los encofrados de las bóvedas y otras partes cruciales del edificio. Además, la especialización y perfección de la monteá, la técnica de tallado de piedras fue también fundamental para garantizar la estabilidad durante las obras de edificación.

El conocimiento de la física estructural, la geometría y la habilidad manual se combinaron de manera única en la Edad Media, y las catedrales y grandes iglesias que se construyeron no solo son un testamento de la devoción religiosa de la época, sino también un logro extraordinario en el campo de la ingeniería y la arquitectura. La forma en que se resolvieron los desafíos estructurales para asegurar la estabilidad y durabilidad de estos edificios es un claro reflejo del ingenio y la creatividad de los artesanos y arquitectos medievales.

Finalmente, la quinta área de la exposición aborda **Los caminos terrestres y marítimos**, completando el recorrido. Tras la desaparición de la red viaria romana, el mundo medieval, marcado por fronteras cambiantes, se desarrolló sobre las ruinas de las antiguas calzadas romanas. Sin embargo, esto no significa que no se lograran avances notables en los modos de viajar y transportar mercancías. Entre estos avances destaca el temprano descubrimiento del estribo, inventado por los francos y generalizado a partir del siglo VII, así como los nuevos atalajes diseñados para mejorar la eficacia en el manejo de los animales de tiro.

En la primera mitad del siglo X, cuando Córdoba se consolidaba como la metrópoli indiscutible de *al-Andalus*, se organizó una red viaria que contaba con catorce caminos principales, todos ellos con origen en la ciudad. Estos caminos aprovechaban las calzadas romanas ya existentes, y en algunos casos, se les añadían atajos de



Modelo de coca vasca del siglo XIV. Fundación Oceanográfica de Guipúzcoa-Aquarium de Donostia-San Sebastián.

fuerte pendiente para evitar rodeos que modificaban la eficaz ingeniería romana. Sin embargo, estos cambios, aunque buscaban mejorar la eficiencia, trajeron consigo una mayor velocidad de deterioro en las estructuras de los caminos.

En los reinos cristianos, a partir del siglo XI, la devoción por el apóstol Santiago dio lugar a una ruta de peregrinación que alcanzó gran relevancia, especialmente tras la toma de Jerusalén por Saladino en 1187, que hizo imposible visitar los Santos Lugares. El Camino de Santiago se consolidó como una ruta de peregrinación clave, a lo largo de la cual surgieron puentes y albergues para los peregrinos, haciendo crecer ciudades como Burgos y León, que aceleraron su crecimiento durante la Baja Edad Media, lo cual, unido a la mejora de los caminos que las conectaban, facilitó tanto el tránsito como el desarrollo urbano.

A finales de la Edad Media, la "Cosmografía" escrita por el humanista Hernando Colón, hijo del Almi-

rante, en las primeras décadas del siglo XVI, recogió la primera gran obra de síntesis de la red viaria de la Península Ibérica. En ella se documentan las principales rutas que perdurarían hasta la actualidad. En este contexto, Madrid ya comenzaba a ser un punto clave de paso y partida de importantes vías.

Este mismo proceso de recuperación y mejora se observó en los puentes romanos, muchos de los cuales fueron reparados y reconstruidos durante la Edad Media. Además, se erigieron nuevos puentes de cantería y algunos más modestos de madera, tanto fijos como flotantes sobre barcas.

Los caminos marítimos también experimentaron un gran auge debido a los avances tecnológicos en navegación y construcción naval. La edificación de nuevas atarazanas hizo más eficiente la construcción de barcos, mientras que los avances en los instrumentos de navegación, como el astrolabio, la brújula y las cartas náuticas, contribuyeron a la seguridad y eficacia

de las rutas marítimas. Los faros y obras portuarias facilitaron este desarrollo, al igual que las innovaciones en la construcción y el manejo de embarcaciones, como el timón de codaste, que resultó más eficaz que las espadillas y los remos. También se mejoraron las velas cuadradas y se incorporó la vela latina, lo que permitió aumentar la velocidad y maniobrabilidad de los barcos. Además, la incorporación de armas en los barcos de guerra transformó las capacidades defensivas y ofensivas de las flotas.

Por el lado del desarrollo urbano, se fundaron nuevas villas y ciudades costeras, que desempeñaron un papel crucial en actividades como la pesca y el comercio marítimo con los puertos del norte de Europa.

Este impulso, motivado por las necesidades de exploración, comercio y guerra, sentó las bases para los grandes descubrimientos y el posterior auge del comercio internacional, dejando un impacto duradero en la historia de España.

El mundo visigodo

Durante los casi tres siglos de monarquía visigoda en España, se produjo una lenta pero constante recuperación, que incluyó la reconstrucción de algunas ciudades, así como de antiguas vías, calzadas y grandes puentes romanos que seguían en pie.

Para comprender mejor este período, contamos con las Etimologías, una obra enciclopédica escrita en latín por San Isidoro de Sevilla (c. 560-636), el cual documenta el uso de antiguas máquinas para elevar agua, como el "cigoñal", junto a innovaciones más recientes. Entre estas últimas destaca la rueda de eje horizontal con paletas, descrita en De Instrumentis Hortorum (XX,15,1), empleada para el riego de los campos. Esta mención es la primera registrada en España sobre estas ruedas hidráulicas, que más tarde serían conocidas como "azudas", en la época islámica.

Desde el punto de vista arquitectónico, el reino visigodo recuperó técnicas romanas avanzadas, como la construcción de bóvedas de piedra. Además, introdujeron por primera vez en España el uso de pequeños arcos de herradura, que no solo tenían un propósito estético, sino también funcional, ya que facilitaban el uso de ruedas de carro como cimbras al colocar las dovelas.

Durante este período, se fundaron nuevas ciudades, como Recópolis, construida en el año 578 a orillas del río Tajo. Esta ciudad destacaba por su imponente muralla y sus avanzadas obras hidráulicas, diseñadas tanto para el abastecimiento de agua como para el riego de las huertas cercanas. Además, el hallazgo de amarres en las orillas del río Tajo, datados en esta época, sugiere que el río se utilizaba como una importante vía fluvial para el transporte.

Concilio celebrado en Sevilla en el año 619. Códice Emilianense, 992. Biblioteca del Monasterio de San Lorenzo de El Escorial.



Agua para los regadíos

Durante la Edad Media, al-Andalus destacó de manera incontestable sobre los reinos cristianos en el ámbito de los regadíos. Mientras que en los territorios cristianos predominaban los cultivos de secano, cereal, vid y olivo, herencia de la dieta romana, los hispanomusulmanes promovieron una agricultura basada en verduras y hortalizas, cuya producción dependía del riego.

Este sistema de irrigación también fue esencial para el cultivo de productos como la morera, alimento exclusivo del gusano de seda, así como el arroz, la caña de azúcar y el algodón.

La relevancia que la cultura hispanomusulmana otorgaba a la agricultura se evidencia en los siete tratados agrícolas redactados entre los siglos XI y mediados del XIV. En estos textos se documentan técnicas avanzadas como la nivelación del terreno, la introducción de nuevas especies como la caña de azúcar y el arroz en el siglo X, la construcción de bancales y albercas, y la rotación de cultivos.

En las regiones del sureste peninsular, tanto ingenieros musulmanes como cristianos perfeccionaron un método de riego que consistía en dividir el cauce principal de un río en ramales secundarios. Estos, a su vez, se bifurcaban en ramales más pequeños, creando una estructura en forma de árbol. Este sistema distribuía el agua de manera uniforme sobre una amplia superficie, reduciendo la fuerza de las crecidas, depositando sedimentos fértiles y permitiendo el riego eficiente de grandes extensiones de tierra.



Campesinos segando.
Cantigas de Santa María
de Alfonso X el Sabio,
siglo XIII. Ministero per-
i Beni e le Attività Culturali
della Repubblica Italiana.
Biblioteca Nazionale Centrale
di Firenze.

Los molinos harineros

Además del molino de rodezno, de viento y de sangre, aparecen en los reinos peninsulares de la Edad Media dos tipos de molinos de rueda vertical, la aceña o rueda vitruviana y la rueda gravitatoria o de cangilones.

La aceña consta de una rueda vertical de paletas planas, dispuestas radialmente, y requiere, para hacer girar la muela corredera, de un engranaje que se aprovecha además para incrementar la velocidad de giro de la muela. Las aceñas consumen mucha agua y tienen gran producción.

Menos frecuentes son los molinos de rueda vertical de cangilones o arcaduces, en los que el peso del agua al llenarlos hace girar la rueda. Son demasiado lentas para moler el grano y difíciles de construir. En tiempos medievales muchas veces fueron sustituidas con ventaja por molinos de rodezno, que aprovechaban bastante bien el agua escasa.

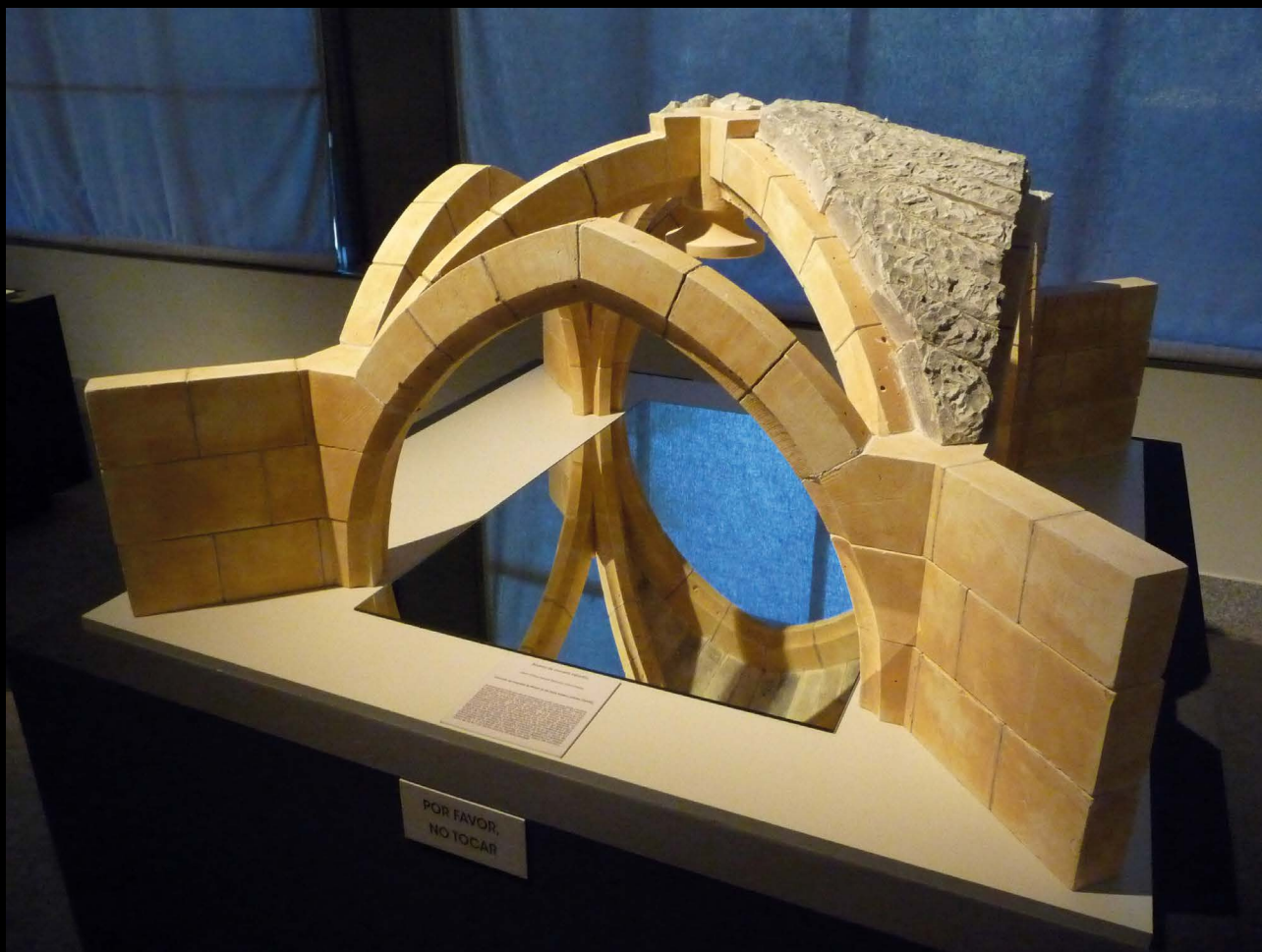
Maqueta esquemática
de una ferrería.
Colección de
maquetas y objetos de
Historia de las Obras
Públicas CEDEX-
CEHOPU.



Las ferrerías y batanes

A partir del siglo XI, las aceñas o molinos de rueda vertical, que hasta entonces se utilizaban exclusivamente para moler distintos productos, comenzaron a tener nuevas aplicaciones en industrias que requerían el uso de mazos mecánicos, impulsados por la energía hidráulica. Estos ingenios medievales se basaban en un diseño común: un eje o árbol motriz equipado con levas. Al girar el eje, las levas levantaban un mazo, que golpeaba con fuerza al caer cuando la leva dejaba de actuar.

Una de las aplicaciones más relevantes de esta tecnología fue la forja del hierro en las ferrerías y las máquinas para batanear la lana.



Maqueta en piedra de una bóveda de crucería sencilla. Colección de maquetas y objetos de Historia de las Obras Públicas (CEDEX- CEHOPU).

Los oficios de la construcción

Desde las Cantigas de Alfonso X el Sabio, en el siglo XIII, hasta los manuscritos ilustrados del siglo XV, como el de Girart de Roussillón conservado en la Biblioteca Nacional de Viena, encontramos representaciones detalladas del mundo de los oficios relacionados con la construcción. Estas imágenes transmiten la idea de una actividad bien organizada, donde cada especialidad desempeña su función dentro de un sistema estructurado, generalmente bajo la protección de un gremio o cofradía. Estas asociaciones, además de velar por los intereses profesionales de sus miembros, ofrecían ayuda ante enfermedades, accidentes o fallecimientos, estando normalmente bajo la advocación de un santo patrón.

Los artistas medievales no dejan escapar ningún detalle en sus representaciones. Se distingue la edad y experiencia del maestro frente a los aprendices, y se identifican con precisión las herramientas propias de cada oficio. Vemos a los canteros tallando sillares, a los más expertos perfilando molduras, y a los trabajadores que preparan y transportan el mortero de cal para asentar las piedras. Los carpinteros avanzan las cubiertas del edificio, colocando las cerchas o estructuras de madera preparadas en el taller, sobre las que luego extienden la tablazón para que el maestro encargado de la pizarra pueda clavarlas metódicamente desde la base hasta la cima.

Ya sea un puente, un robusto castillo o un delicado edificio religioso, el rigor y la organización de los oficios medievales subyacen en cada obra bien realizada que ha perdurado hasta nuestros días.

Canteros. Capitel del claustro del Monasterio de Santa María Real de Nieva (Santa María la Real de Nieva en Segovia. Colección de maquetas y objetos de Historia de las Obras Públicas (CEDEX- CEHOPU).



El Camino de Santiago

A partir del siglo IX la devoción al apóstol Santiago impulsa un camino de peregrinos que se convierte también en una vía de transporte de mercancías y de difusión de nuevas ideas. Fue la primera ruta internacional por la que transitaban artesanos, posaderos y comerciantes, y también tecnología.

Junto al Camino, surgen los primeros “burgos”, barrios dedicados a los oficios industriales, poblados por cristianos peninsulares, pero también por judíos y francos ocupados en la artesanía y el comercio en sus diversas variantes. Molineros, aladrerros (fabricantes de arados), zapateros, chapineros (zapateros), carpinteros, peleteros, pasteleros, mesoneros, alfayates (sastres), plateros, cambistas y otros artífices.

Durante la Edad Media era una de las rutas más frecuentadas de toda Europa, estimándose, durante los siglos XII y XIII, en varios cientos de miles de peregrinos y viajeros al año. Es un camino estrecho y modesto, que aprovecha viejas calzadas romanas y que en las grandes llanuras de Castilla podía ser utilizado por carros, siendo lo más frecuente transitar por él a pie o a caballo, transportándose las mercancías a lomos de mulas. El Camino es la entrada de nuevas modas constructivas, como el románico y más tarde el gótico, y también los nuevos procedimientos tecnológicos, que tuvieron en el Camino una vía de difusión privilegiada.



A mediados del siglo XI los reyes de Castilla, León y Navarra inician una lenta mejora de los caminos, construyendo puentes y hospederías al servicio de los peregrinos. Destaca el llamado Puente la Reina, sobre el río Arga (Navarra), en el camino que seguían los peregrinos desde Francia hacia Compostela. ■

Peregrino. Cantigas de Santa María de Alfonso X el Sabio, siglo XIII. Biblioteca del Monasterio de San Lorenzo de El Escorial.



Vendimia y pisado de la uva. Beato de Liébana de Burgo de Osma. 1086. Cod. I. fol. 131 v. Biblioteca de la Catedral de Burgo de Osma. Obispado de Soria.

Millones de direcciones postales y puntos de interés a tu alcance

Disponible en internet las direcciones postales y otros indicadores geográficos o localizadores oficiales para descargar y usar

 CartoCiudad



CÓDIGOS POSTALES

UNIDADES ADMINISTRATIVAS Y POBLACIONES

PUNTOS DE INTERÉS

VIALES

REFERENCIAS CATASTRALES

PORTALES

PUNTOS KILOMÉTRICOS

SISTEMA CARTOGRÁFICO NACIONAL

La localización o ubicación de los objetos sobre la Tierra es una tarea que se realiza continuamente en nuestra vida diaria, bien utilizando descriptores de posición como cuando nos referimos a una calle, ciudad o a un barrio, o bien de una forma más precisa mediante coordenadas como la longitud y la latitud.

Cualquier objeto identificable sobre la Tierra se puede localizar y desde el O. A. Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), a través del proyecto de **CartoCiudad**, se recopila y publica a través de servicios web de geolocalización las direcciones postales, los códigos postales, los puntos de interés, los topónimos, las unidades administrativas y las entidades de población de España. Y es que son millones de localizaciones o descriptores geográficos los que se utilizan para las emergencias, la gestión del transporte para el análisis de la movilidad o el cálculo de rutas, la gestión de las ciudades, etc.

Estos objetos geográficos son conjuntos de datos de alto valor ofrecidos por las Administraciones públicas a nivel nacional, regional y local, posibilitando el acceso y la reutilización a los datos oficiales y permitiendo localizar cualquier lugar sobre el territorio español.

- Texto: Paloma Abad Power e Itziar Doñate Vadillo, CNIG

Situación

Una de las tareas que se realiza a diario es comprender cómo se llega a un lugar, que hay a nuestro alrededor o dónde nos encontramos. La forma más básica y comprensible por todas las personas de especificar una ubicación geográfica suele ser a través de una dirección postal o un topónimo, como el nombre de una ciudad, un paraje o un punto de interés, por ejemplo, el nombre de un museo o de un colegio. Sin embargo, las búsquedas por estas denominaciones son, al mismo tiempo, las menos versátiles y pueden resultar imprecisas, especialmente cuando se refieren a áreas muy extensas en comparación con la ubicación mediante coordenadas.

Todos estos lugares son objetos geográficos, es decir, representaciones de elementos que existen en la Tierra y que se utilizan para localizar un lugar como, por ejemplo, el portal de un vial, la boca de una estación de metro o la esquina de una calle; o bien, lugares más generales, como un municipio, un parque natural o un código postal.



Representación de objetos geográficos sobre la Tierra.

Los lugares u objetos geográficos, en general, se caracterizan por tener tres atributos básicos: la denominación, las coordenadas geográficas y el tipo de objeto geográfico.

Las denominaciones de los objetos geográficos, como, por ejemplo, la de los topónimos o de los viales:

- son **variantes en el tiempo**, por ejemplo, Vitoria pasó a llamarse Vitoria-Gasteiz y el que se conocía como Palacio de los Deportes de Madrid se denomina actualmente Movistar Arena.
- son **multilingües**, no limitándose esta pluralidad lingüística a las lenguas reconocidas oficialmente, sino que se amplía con la existencia de dialectos y otras lenguas no oficiales, como el bable o asturiano. Ejemplo de son *Lérida* y *Lleida*, *Avenida de la Constitución* y *Avinguda de la Constitució*, o el uso de la barra (/) para separar las denominaciones en lengua diferente, *Donostia/San Sebastián*, *Alicante/Alacant* o el guion (-) utilizado para unir los elementos que forman un topónimo complejo: *Vitoria-Gasteiz*, *Alegría-Dulantzi*.
- son **oficiales o no**, como por ejemplo los nombres actuales de los viales de un callejero o de las ciudades. Aunque el criterio básico de la normalización de nombres geográficos y de los viales es dar a cada elemento un solo nombre, a veces es inevitable introducir variantes o denominaciones no oficiales, es decir, otros nombres que son menos utilizados o de uso restringido o, por el contrario, son más populares como, por ejemplo, el *Aeropuerto Barajas* en vez del nombre oficial *Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas*. Otro ejemplo de variantes son los exónimos, nombres en otras

lenguas ajenas a la del lugar en que se encuentra un topónimo o un vial, y que también es necesario recolectar: *Seville* o *Prado Museum*.

- proporcionan información del **tipo de objeto geográfico** al que hacen referencia y permiten hacernos una idea de su extensión o geometría, siendo esta última de tipo área, lineal o puntual. Aunque en multitud de casos, el mismo topónimo se utiliza para denominar muchos objetos geográficos diferentes. Por ejemplo, un municipio, una entidad de población o un paraje pueden tener el mismo nombre, como es el caso de Toledo, Tarazona o Cercedilla.

Toda esta variedad de denominaciones, sean oficiales o no, obsoletas o actuales, alias, multilingües, etc., se utilizan de forma indistinta y están en constante cambio, por lo que es necesario su publicación.

Competencia y recolección

Son muchas las organizaciones que establecen las denominaciones oficiales y recolectan los objetos geográficos asignándoles unas coordenadas para poder ubicarlos sobre la Tierra. Estas organizaciones de nivel nacional, regional y local, tienen propósitos diferentes como la ubicación (por ejemplo, para visitas o entrega de correo); la identificación (por ejemplo, en el contexto de la inscripción de un edificio); la jurisdicción (por ejemplo, la autoridad responsable de los bienes identificados por la dirección); la clasificación y ordenamiento; la respuesta ante una emergencia, etcétera.

Las competencias de las comunidades autónomas están armonizadas con las propias de las Diputaciones Forales, los Cabil-

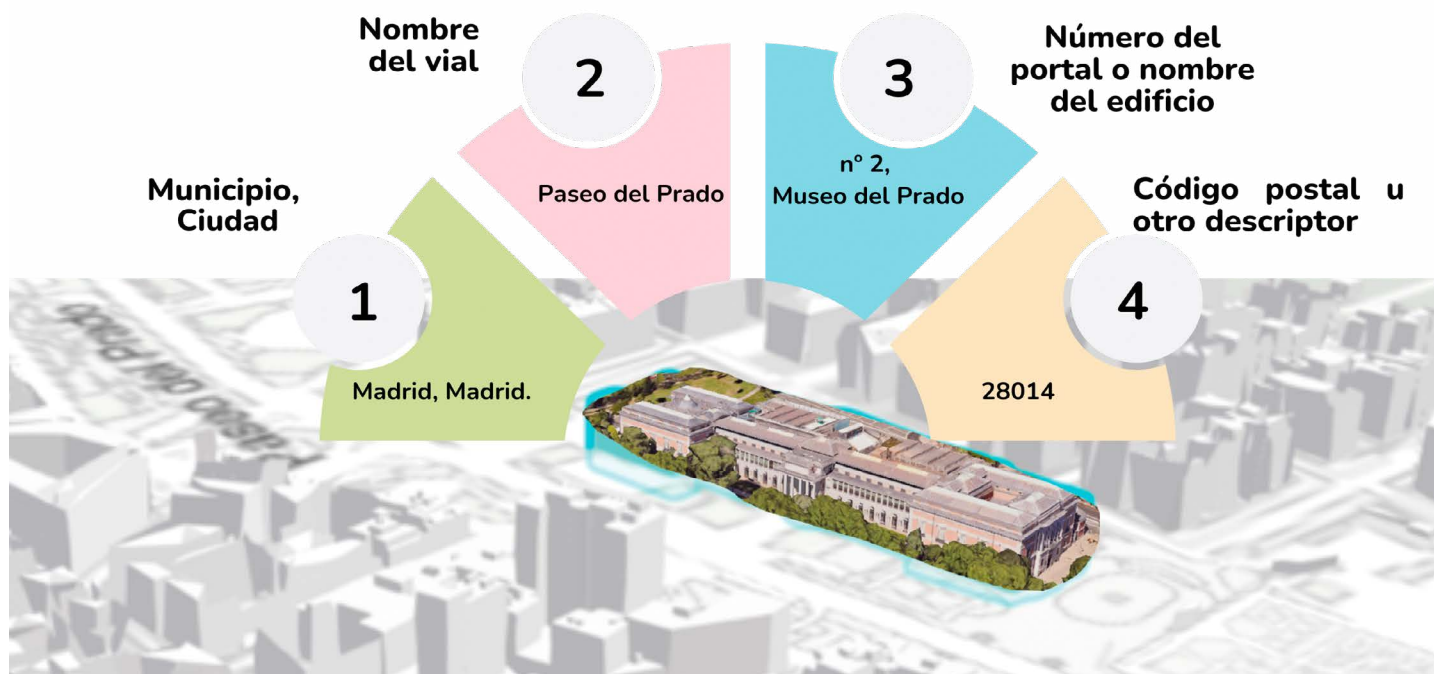
dos, los Consejos Insulares y los Ayuntamientos. Todas ellas, tienen competencias establecidas para determinar o modificar el nombre oficial de las entidades locales, elementos geográficos (patrimonio cultural, espacios naturales protegidos, puertos marítimos autonómicos, etc.), la toponimia menor (sierras, picos, parajes, ríos, fuentes, etc.) o los viales urbanos o interurbanos locales. En concreto, los Ayuntamientos son la autoridad básica para su propia denominación, entidades de población de su ámbito territorial y vías urbanas.

Y a nivel nacional, el Instituto Geográfico Nacional se encarga de la recopilación de los topónimos, ya sea con el Nomenclátor Geográfico Nacional o el básico; y la Dirección General del Catastro o el Instituto Nacional de Estadística se encargan de la recopilación de los viales con fines fiscales y censales, respectivamente. Además, determinados organismos del Estado también tienen capacidad para establecer la denominación oficial de los objetos geográficos cuya titularidad les corresponde, como por ejemplo Adif, Puertos del Estado, Aena, Parques Nacionales o la Red de Carreteras del Estado (RCE), gestionada por el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.

Objetos geográficos a geolocalizar

Existen millones de portales, viales, nombres geográficos y puntos de interés, así como miles de entidades de población, municipios y códigos postales que son necesarios recopilar, almacenar, relacionar y publicar para su posterior geolocalización. Es decir, nos sitúan en el lugar buscado, y aunque tengan atributos diferentes, todos ellos son objetos direccionables.

Una «**dirección completa**» es una hilera ordenada de descriptores de diferentes niveles de detalle: *Museo del Prado, Paseo del Prado 2, 28014, Madrid, Madrid.*



Descripción de una dirección completa.

Según la [Especificación de Datos de Direcciones de la Directiva INSPIRE](#), una “dirección” es una identificación de la localización fija de una propiedad por medio de una composición estructurada de nombres geográficos e identificadores. Esta dirección contiene, entre otros atributos, un nombre legible para personas (nombre de la vía) y la posición de un punto característico que representa la localización de la dirección de conformidad con cierta especificación, incluyendo información sobre el origen de la posición (número del portal, punto kilométrico...). Por lo tanto, estas posiciones geográficas permiten localizar la dirección espacialmente.

CartoCiudad

[CartoCiudad](#), del O. A. Centro Nacional de Información Geográfica, recolecta y publica las direcciones de fuentes oficiales, siendo una

base de datos de referencia de las direcciones postales de España procedentes de distintos organismos estatales, autonómicos y locales, que son complementadas con la asignación del código postal, la población y unidades administrati-

vas a las que pertenecen. Además, juntos a las direcciones postales se publican otros indicadores geográficos como los descritos en la tabla, junto con su fuente de origen.

En CartoCiudad, el mayor esfuerzo se focaliza en la recolección y



Elementos direccionables en CartoCiudad.

Actualización constante de direcciones

Las direcciones postales están en continuo cambio, ya sea porque cambian los nombres de los viales urbanos o porque surgen nuevas direcciones. Por ello, en CartoCiudad se accede a las direcciones postales de las diferentes fuentes oficiales de forma periódica y se normalizan para su almacenamiento en bases de datos y su posterior publicación en los servicios web de geolocalización.

Las fuentes de donde se recolectan las direcciones postales son:

- **Cobertura nacional:** Dirección General del Catastro, Eusko Jaurlaritzza-Gobierno Vasco, el Gobierno de Navarra y la Información Geográfica de Referencia (IGR-RT) del Sistema Cartográfico Nacional que proporciona los datos del INE.
- **Cobertura autonómica:** organismos cartográficos de las CC. AA. de Catalunya, Madrid, La Rioja y Andalucía (CDAU).
- **Cobertura local:** las direcciones locales procedentes del Ayuntamiento de Cáceres, Valencia, Tenerife, y Mallorca, así como los concejos de Asturias.

CartoCiudad publica 12 millones de direcciones postales, todas las localidades de España, viales y puntos de interés.



Tratamiento de los datos

Aunque la Directiva INSPIRE ofrece soluciones para la normalización y estandarización de los datos geográficos, no todas las organizaciones publican los datos siguiendo los requisitos del [Reglamento \(UE\) n.º 1089/2010, en lo que se refiere a la interoperabilidad de los](#)

[conjuntos y los servicios de datos espaciales](#). Por lo tanto, es necesario armonizar los datos de las organizaciones que publican los datos, ya sea mediante servicios de descarga WFS, ATOM Feed o API Features de OGC.

Una vez que las direcciones postales se han normalizado y siguen un modelo de datos establecido, se

01. Recolección

Los datos se recolectan de fuentes oficiales a nivel nacional, regional y local. Los datos deben publicarse según los requisitos INSPIRE

02. Normalización

Armonización y normalización de las direcciones postales mediante procesos automáticos creados con herramientas ETL (*Extract, Transform and Load*).

03. Comparación

Comparación de las direcciones postales procedentes de diferentes fuentes para tener una cobertura completa y actualizada.



05. Revisión

Asignación del código postal, unidades administrativas y entidad de población. Aplicación de procesos de calidad.

06. Publicación Datos abiertos

Los datos están disponibles a través de API y geoservicios web abiertos. Estos servicios se pueden incluir en los visualizadores y aplicaciones.

07. Uso y difusión

Calculadora masiva y plugin QGIS geocoder. Inclusión del servicio Rest en todos los visualizadores del IGN y CNIG.

realiza un proceso de comparación de todas las fuentes de datos que mantienen y gestionan las direcciones postales con diferentes fines y en diferentes tiempos.

Para ello, se lleva a cabo un proceso previo de armonización para poder hacer la comparación de forma efectiva a nivel textual y geométrico. Esta armonización incluye, por ejemplo, la eliminación de acentos, de artículos, paréntesis, etc. A modo de ejemplo, en Andalucía se utilizan tres fuentes para recopilar los datos: D. G. del Catastro, el Callejero Digital de Andalucía Unificado y el INE a través del IGR-RT. De estas tres fuentes, prevalece la fuente local, complementándose con las otras.

El proceso de comparativa llevado a cabo consiste en lo siguiente: se parte de la fuente prioritaria (fuente local), y se compara geométricamente a partir de un radio de 100 metros, posteriormente de 50 metros y finalmente de 25 metros. Si en dichos radios hay otra dirección de otra fuente de datos, se realiza una comparación de los

nombres de las vías, número y letra del portal. Si tienen una similitud mayor o igual al 75 %, significa que ese dato ya lo tiene la fuente local y, por ello, no se va a incorporar. Por el contrario, si ese porcentaje fuese inferior, significaría que esa dirección no la tiene la fuente local y, por ello, se introduciría en CartoCiudad.

Publicación de los datos

Todas estas tareas se realizan para publicar los datos a través de servicios web estándar de geolocalización. A continuación, se resumen estos servicios, pero para más información se puede acceder [aquí](#), y al StoryMap.



Los servicios web en los que están accesibles los datos son:

Servicio REST “geocodificador”: permite encontrar lugares, direcciones o coordenadas exactas a partir de peticiones HTTP GET. Este servicio tiene dos funcionalidades, la búsqueda a partir de un nombre geográfico o la búsqueda de un lugar a partir de unas coordenadas geográficas.

- **Búsqueda a partir de un nombre geográfico:** se parte de dos peticiones, con una serie de parámetros, y una petición seguida de otra:

1. **Método “candidates”:** se realiza una búsqueda a partir de un nombre geográfico, y el servicio devuelve todos los elementos almacenados en CartoCiudad con similitud fonética a dicho nombre, junto con una serie de parámetros de información asociada. Un ejemplo es la búsqueda de Bilbao: <https://www.cartociudad.es/geocoder/api/geocoder/candidates?q=Bilbao>.

En la imagen se muestran algunos posibles resultados que contiene la palabra





Identificador: 2807900745	Provincia: Madrid Código de la provincia: 28
CC. AA.: Comunidad de Madrid Código de la CC. AA.: 13	Municipio: Madrid Código: 28079
Tipo de vía: Calle	Nombre: Alcalá Nombre completo: Calle Alcalá
Código postal por el que pasa la vía: 28001 28002 28003 28004 28006 28007 28009 28010 28013 28014 28017 28020 28022 28027 28028 28030 28032 28036 28037 28042 28043 28046	
Geometría de la vía: Multi línea Lista de coordenadas de la vía: 3.70234362198624 40.4170596977168,-3.70209727698626 40.4171268107167,-3.70202225232127 40.4171455687656), etc.	

“Bilbao”, que son Bilbao como población, Bilbao como municipio, el aeropuerto de Bilbao, punto de recarga y una carretera contienen la palabra Bilbao.

También se pueden realizar búsquedas con una serie de filtros, a partir de los parámetros:

- “no_process” para que no devuelvan una serie de tipos de elementos, por ejemplo, que en el resultado no aparezcan topónimos (no_process='toponimo').
- “cod_postal_filter”, “municipio_filter”, “provincia_filter”, “comunidad_autonoma_filter”: para hacer búsqueda en áreas concretas. Un ejemplo de búsqueda es el colegio Miguel Hernández en los códigos postales 28100, 02316: https://www.cartociudad.es/geocoder/api/geocoder/candidates?q=colegio%20miguel%20hernandez&cod_postal_filter=28100,02316.

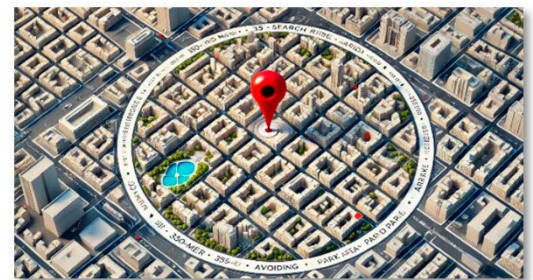
2. Método “find”: una vez elegido el elemento en la petición anterior, se le solicita al servicio con este método y se geolocaliza el elemento, devolviendo las coordenadas asociadas. Cabe mencio-

```

id: "502250000970" muni: "Ricla"
province: "Zaragoza" muniCode: "50225"
provinceCode: "50" type: "portal"
comunidadAutonoma: "Aragón" address: "A-2"
comunidadAutonomaCode: "02" postalCode: "50270"
poblacion: null
geom: "POINT(-1.4018381484118 41.4791006737572)"
tip_via: null
lat: 41.4791006737572
lng: -1.4018381484118
  
```

nar que para los elementos puntuales (portales, puntos kilométricos y topónimos), a partir del primer método “candidates”, ya se obtienen dichas coordenadas. Ejemplo: Calle Alcalá, Madrid (geometría lineal).

- Búsqueda por coordenadas geográficas: obtiene una dirección postal a partir de unas coordenadas geográficas dadas, en un radio de 350 metros. Un ejemplo de búsqueda de un lugar a partir de las coordenadas geográficas



(longitud=-1.402355 y latitud=41.479053): <https://www.cartociudad.es/geocoder/api/geocoder/reverseGeocode?lon=-1.402355&lat=41.479053>.

Servicio de descarga [WFS](#) (Web Feature Service) de CartoCiudad:

Permite el acceso, la consulta y la localización de direcciones procedentes solo del IGR de Redes de Transporte, nombres de unidades administrativas, códigos postales y nombres de viales de España, generados en el marco del proyecto CartoCiudad.

API Feature de OGC:

Esta [API](#) permite la consulta y descarga en formato JSON de todas las direcciones postales de España.

Servicio de visualización [WMS](#) (Web Map Service):

Permite la visualización de direcciones postales y códigos postales del Grupo Correos. Las direcciones proceden de diferentes fuentes de [información oficial](#), a las cuales se les ha asignado el código postal y entidad de población, y en la siguiente versión también tendrán asociadas los municipios, provincias y comunidades autónomas.

Servicio de visualización [WMTS](#) (Web Map Tile Service):

Muestra la cartografía desde escalas pequeñas hasta la escala de un callejero, donde CartoCiudad proporciona las manzanas, portales y puntos kilométricos. Los edificios proceden de la D.G del Catastro.

Aplicaciones para utilizar los datos

Con el servicio REST "geocodificador", se ha creado una serie de aplicaciones con diferente uso. A continuación, se exponen las más importantes:

Calculadora masiva

Es una aplicación que permite asignar coordenadas geográficas a las direcciones postales o





localizar una calle y un portal a partir de unas coordenadas. Esta [calculadora masiva unificada](#) permite transformar hasta 60 000 elementos a la vez a partir de un solo fichero CSV.

La calculadora realiza peticiones HTTP POST al servicio REST “geocodificador” y los datos de entrada se definen en un fichero en formato CSV con codificación UTF-8, con la información necesaria para definir las direcciones o el punto del que se quiere conocer la dirección postal. Teniendo un mismo archivo solo con coordenadas geográficas, solo con direcciones, o la combinación de ambos elementos, se puede llegar a un máximo de 60 000 registros. En este caso, el proceso prioriza la geocodificación directa por lo que, para cada fila, primero chequea las columnas que definen las coordenadas para buscar su valor. En caso afirmativo, se realiza la geocodificación directa y, si no es así, la inversa.

El resultado de la calculadora es otro fichero en formato CSV, que completa los campos correspondientes teniendo en cuenta si en la fila realizó una geocodificación a partir de coordenadas o por nombre geográfico. Además, se genera un nuevo campo con observaciones sobre el resultado, como puede ser: “Resultado exacto de la búsqueda” o “Portal más próximo”.

Y se puede acceder a un manual de ayuda [aquí](#).

A partir del Reglamento de ejecución (UE) 2023/138 por el que se establece una lista de conjuntos de datos específicos de alto valor y modalidades de publicación y reutilización, donde se definen los datos geospaciales como conjuntos de datos de alto valor, se han desarrollado aplicaciones que permitan el acceso a los identificadores geográficos a través de un servicio REST de geocodificación, que asigna unas coordenadas al identificador geográfico, con el cual pueda acceder, visualizar, consultar y descargar información espacial de alto valor a partir de un *software* libre.

Aplicaciones o plugins desarrollados

1. Plugin de QGIS de CartoCiudad

Los visualizadores web o aplicaciones no disponen por defecto de una funcionalidad o *plugin* que permite localizar un lugar en la Tierra de forma precisa a través de los identificadores geográficos como los topónimos, direcciones o códigos postales. Pero los conocidos SIG de escritorio como QGIS o ArcGIS tampoco disponen de este tipo de utilidades. Por este motivo, y con el fin de proporcionar una herramienta útil a la comunidad usuaria, se ha desarrollado un

plugin en QGIS que permite localizar una calle, un paraje o una entidad de población y evitar tener que hacer varios *zooms* y *paning* sobre el mapa o imagen hasta llegar al lugar.

De esta forma, desde QGIS también es posible utilizar los datos de CartoCiudad con el [plugin Geocoder CartoCiudad](#) permitiendo localizar y descargar las direcciones postales, unidades administrativas, POI, etc.

Se puede localizar un lugar de la Tierra a través de los siguientes elementos:

- Direcciones postales.
- Topónimos.
- Puntos de interés: puntos de recarga eléctrica, estaciones de servicio, estancos, hospitales, colegios, etc.
- Poblaciones y unidades administrativas (municipios y CC. AA.).
- Códigos postales.
- Referencias catastrales (Servicios SOAP. Dirección General del Catastro).

La información que devuelve puede ser puntual (portales, puntos kilométricos, códigos postales, puntos de interés, topónimos y referencias catastrales), lineal (viales urbanos e interurbanos) y superficial (unidades administrativas y entidades de población).

Para más información puede acceder al [taller](#) realizado en noviembre de 2024 en las JIIDE 2024.

2. Plugin para los visualizadores

Siguiendo la tendencia del desarrollo y uso del *software* libre, el CNIG ha desarrollado la [API-IDEE](#) que es un proyecto de código abierto para el desarrollo de los visualizadores 2D y 3D. Una de las funcionalidades de estos visualizadores es un *plugin* para

muniCode	47186
type	portal
address	CASCAJARES
postalCode	47002
poblacion	Valladolid
tip_via	CALLE
lat	41.652237166612
lng	-4.72377343479616
portalNumber	2

localizar un objeto geográfico utilizando el servicio REST “geocodificador” de CartoCiudad.

La reutilización es clave y la API-IDEE ha permitido crear más de una veintena de visualizadores entre los que se encuentra [Iberpix](#), [Fototeca digital](#), el visualizador de direcciones de CartoCiudad, etc.

Todos estos visualizadores utilizan el *plugin* [Locator](#) que incorpora el servicio REST “Geocoder” y que permite parametrizar la salida de los resultados mediante el parámetro “no_process”. Además, en un futuro, también se podrán obtener resultados de áreas específicas a partir de los filtros: “cod_postal_filter”, “municipio_filter”, “provincia_filter” y “comunidad_autonoma_filter”.

En los visualizadores basados en tecnología ESRI, como SIOSE o Hidrografía, también utilizan el servicio REST de CartoCiudad y, de esta forma, todos los visualizadores del IGN y CNIG utilizan direcciones y toponimia oficial. En este [enlace](#) se pueden consultar los visualizadores del IGN

y, en particular, más información sobre el visualizador de CartoCiudad [aquí](#).

Así mismo, cualquier persona usuaria que tenga un visualizador,

podrá incluir el servicio REST de CartoCiudad y personalizarlo a partir del parámetro “no_process” y/o a partir de “cod_postal_filter”, “municipio_filter”, “provincia_fil-

Sin filtro: →
4 elementos

- CEP Miguel Hernández, Salobre
- CEIP Miguel Hernández, Alcobendas
- CEIP Miguel Hernández, Alcorcón
- CEIP Miguel Hernández, Los Nuñez (Almogía)

Con filtro por código postal utilizando el servicio REST Geocoder: →
1 elemento

```

1:
id: "BTN_523480"
province: "Madrid"
provinceCode: "28"
comunidadAutonoma: "Comunidad de Madrid"
comunidadAutonomaCode: "13"
muni: "Alcobendas"
muniCode: "28006"
type: "toponimo"
address: "CEIP Miguel Hernández, Alcobendas"
postalCode: "28190"
poblacion: "Alcobendas"
geom: null
tip_via: "Centro docente no universitario"
lat: 40.54437504598252
lng: -3.634214345986096
portalNumber: null
noNumber: null
stateIsg: ""
extension: null
state: 0
refCatastral: null
countryCode: "011"
  
```

Geoespacial

Nombres geográficos, Unidades administrativas, direcciones



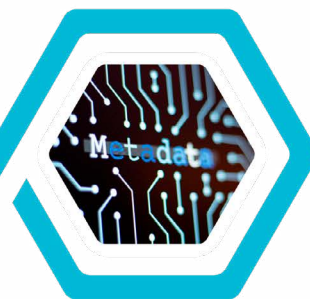
Formato legible por máquina GML, GeoJSON y GeoPackage



Licencia CC BY 4.0



Se publica a través de API, WFS y otros servicios



Metadatos según el Reglamento CE) n° 1205/2008

Los datos que publica CartoCiudad están clasificados como conjuntos de datos de alto valor y, por ello, tienen un gran potencial para generar beneficios socioeconómicos y deben satisfacer los requisitos para que los datos publicados se puedan reutilizar.

ter”, “comunidad_autonoma_filter”, obteniendo por ejemplo visualizadores de áreas y de temáticas específicas.

Conjuntos de datos de alto valor (HVDS)

El [Reglamento de Ejecución \(UE\) 2023/138](#) establece una lista de conjuntos de datos específicos de alto valor y requisitos para su publicación y que de esta forma se puedan reutilizar. Las categorías Geoespacial, Observación de la Tierra y Medio Ambiente, y Movilidad fueron ya recogidas en la Directiva INSPIRE (Directiva 2007/2/CE), por lo que también

están sometidas a los requisitos de interoperabilidad, accesibilidad, publicación y descripción (metadatos) establecidos.

Los datos de CartoCiudad ya reportan a la Comisión Europea por estar clasificados dentro de nombres geográficos, direcciones y unidades administrativas y se publicaban según el Reglamento (CE) n.º 976/2009 en lo que se refiere a los servicios de red y con los atributos y la estructura establecida para publicarlo según el Reglamento (UE) n.º 1089/2010 en lo que se refiere a la interoperabilidad de los conjuntos y los servicios de datos espaciales.

Ahora, con el nuevo reglamento, hay que repasar todos los requisitos para conocer si se cumplen las condiciones de publicación y reutilización establecidas para que se puedan reutilizar los HVDS.

En los siguientes enlaces se muestra una pequeña lista de las descripciones formales (metadatos) de los datos que utiliza CartoCiudad donde se puede consultar la licencia y servicios conforme con el reglamento de los HVD.

[Direcciones postales, puntos kilométricos y topónimos de España \(CartoCiudad\)](#)

[Nomenclátor Geográfico Básico de España](#)

[Divisiones Administrativas de España](#)

[Direcciones de la DG de Catastro.](#)

[Direcciones INSPIRE de Cataluña](#)

[Navarra Addresses. INSPIRE](#)

Contacto de CartoCiudad:
cartociudad@transportes.gob.es



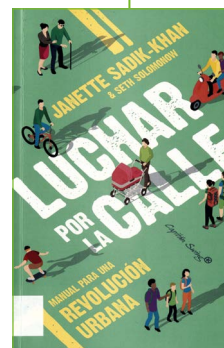
Autor: Gareth Doherty
Edita: Puente Editores

Las paradojas de lo verde. Paisajes de una ciudad-Estado

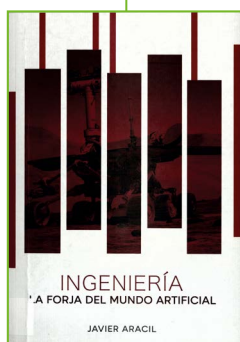
La vegetación urbana adopta regularmente la forma de paisajismo o arquitectura del paisaje, una forma de paisaje parcialmente imaginada. Gareth Doherty, profesor y director del máster en arquitectura del Paisaje de la Graduate School of Design de Harvard University nos introduce en la etnografía del verde en la ciudad de Bahrein a través ocho relatos en el que el color verde se convierte en el eje de todas las observaciones. Se descubre, entre otros aspectos, la preocupación del color por la sociedad, la relación con los palmerales datileros, y su importancia icónica en la religión y en la política. Si bien el verdor suele ser bienvenido en las ciudades como un contrapeso a los grises entornos urbanos, no todo lo verde es bueno para ellos. La explosión del color verde en entornos desérticos entra en conflicto con la práctica ecológica. Esta es precisamente la paradoja que conforma el núcleo de la narración.

Luchar por la calle: Manual para una revolución urbana

El diseño y la construcción de las urbes en el último siglo ha atendido, casi en exclusiva, a las necesidades de los automóviles y, también, de sus conductores. Los vehículos han dominado las calles limitando tanto el desplazamiento de las personas como su percepción y experiencia del espacio público. La autora del libro, Sadik Khan, que fue comisaria de Transportes de Nueva York entre 2007 y 2013 transformó las calles de esta gran metrópoli para hacer sitio a peatones, ciclistas, autobuses y espacios verdes. En la obra demuestra con imágenes, paso a paso, y consejos prácticos que ya han seguido ciudades como Los Ángeles, Indianapolis, Auckland o Ciudad de México, la forma de lograr calles más seguras y dinámicas con parques de bolsillo o innovadores diseños de carriles bici y plazas.



Autor: Janette Sadik Khan
& Seth Solomonow
Edita: Capitán Swing



Autor: Javier Aracil
Edita: Real Academia de Ingeniería

Ingeniería. La forja del mundo artificial

La ingeniería es el conjunto de intervenciones en el mundo para producir y gestionar los artefactos que forman el entorno artificial en el que se desarrolla nuestra vida. Entre los intelectuales, la tendencia dominante ha sido considerarla como ciencia aplicada, aunque tuviese gran incidencia para la población. El miembro de la Real Academia de la Ingeniería, Javier Aracil, trata de restituir en este libro el papel determinante de los ingenieros en la sociedad, particularmente, en la invención y fabricación del mundo artificial que nos alberga. Para ello, se repasan algunos de los hitos clave para nuestra civilización como la máquina de vapor, la telegrafía sin hilos o el ordenador. Se trata de una segunda edición corregida y aumentada en la que Aracil reflexiona sobre los rasgos específicos y autónomos de esta disciplina que ha producido un gran número de artificios, dotados de utilidad, que distingue a la humanidad.

Fe de erratas

En el artículo [“Encajonado en el valle”](#), publicado en la revista Tramos nº 755, se han deslizado tres errores. En la página 49 se dice que la longitud de los nuevos túneles es de 265 y 540 metros, cuando sus longitudes reales son 322 y 564 metros. En la página 56 se señala que el túnel de Campo 1 tiene 324 metros de longitud, cuando en realidad son 322 metros, y el túnel de Campo 2 tiene 564 metros reales, en vez de los 568 metros que aparecen. En el recuadro de la página 50, titulado “Actuaciones en la N-260 en Aragón”, se afirma que la carretera N-260 tiene una longitud de 120 kilómetros en la provincia de Huesca. La cifra correcta es 133 kilómetros.

Instituto Geográfico Nacional

Tu mundo, nuestra referencia



www.cnig.es

-  @IGNSpain
-  @IGNSpain
-  IGNSpain
-  IGNSpain
-  IGNSpain

Tus mapas en papel en nuestra tienda CNIG

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



Disfruta del viaje

Mapa Oficial
de Carreteras®
ESPAÑA

2025

Incluye PLANOS DE CIUDADES Y SUS ACCESOS, mapas de FRANCIA, MARRUECOS Y PORTUGAL, ÍNDICE de POBLACIONES, PLAYAS de España, los CAMINOS DE SANTIAGO, ALOJAMIENTOS RURALES, ESPACIOS PROTEGIDOS, RUTAS TURÍSTICAS Y VÍAS VERDES, además de información complementaria de interés.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE