

Revista del
Ministerio de

Mayo 2015 Nº 650 3 €

Fomento



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO



EJE ATLÁNTICO: A CORUÑA Y
VIGO, A 83 MINUTOS DE VIAJE

EN SERVICIO EL TRAMO LA
GORGOROCHA-EL PORTALÓN
DE LA A-7 EN GRANADA

LA CIRCUNVALACIÓN SUR
DE ÉLCHE ESTRENA SU
PRIMER TRAMO

LA LO-20 CONECTA
POR AUTOVÍA LA RIOJA
Y NAVARRA

EL NUEVO HELIMER 401
COMPLETA LA FLOTA
AÉREA DE SALVAMENTO
MARÍTIMO



Puente sobre el río Mersey en Reino Unido.
Proyecto de construcción ganador en concurso internacional.

www.fhecor.com
FHECOR Ingenieros Consultores ■

Madrid
Barcelona
Sevilla
Santiago de Chile
Curitiba
Washington
Dubai



Puente sobre el río Ulla en España.
Proyecto de construcción de empuje, izado y avance en voladizos.

Director de la Revista: Antonio Recuero.

Jefe de Redacción: Mariano Serrano.

Maquetación: Aurelio García.

Secretaría de redacción: Ana Herráiz.

Archivo fotográfico: Vera Nosti.

Portada: Renfe-Patier.

Elaboración página web:

www.fomento.gob.es/publicaciones.

Concepción Tejedor.

Suscripciones: 91 597 72 61 (Esmeralda Rojo Mateos).

Colaboran en este número: Jesús Ávila Granados, Pepa Martín y Javier R. Ventosa.

Comité de redacción: Presidencia:

Mario Garcés Sanagustín

(Subsecretario de Fomento).

Vicepresidencia: Eugenio López Álvarez (Secretario General Técnico).

Vocales: Luis Izquierdo Labella (Director de Comunicación), Pilar Garrido Sánchez (Directora del Gabinete de la Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda), Eloísa Contín Trillo-Figueroa (Jefa del Gabinete del Subsecretario), Mónica Marín Díaz (Directora del Gabinete Técnico de la Secretaría General de Infraestructuras), M^a José Rallo del Olmo (Jefa del Gabinete Técnico de la Secretaría General de Transportes), Pedro Guillén

Marina (Director del Centro de Publicaciones) y Antonio Recuero (Director de la Revista).

Dirección: Nuevos Ministerios. Paseo de la Castellana, 67. 28071 Madrid.

Teléf.: 915 978 084. Fax: 915 978 470.

Redacción: Teléf.: 915 977 264 / 65.

E-mail: cpublic@fomento.es

Impresión y publicidad: Comunicación y Diseño.

C/ O'Donnell, 18, 5º H. 28009 Madrid.

Teléf.: 91 432 43 18. Fax 91 432 43 19.

E-mail: revistafomento@cydiseno.com

www.cydiseno.com

Dep. Legal: M-666-1958. ISSN: 1577-4589.

NIPO: 161-15-005-0

Edita:

Centro de Publicaciones.

Secretaría General Técnica

MINISTERIO DE FOMENTO

Esta publicación no se hace necesariamente solidaria con las opiniones expresadas en las colaboraciones firmadas

Esta revista se imprime en papel con un 60% de fibra reciclada postconsumo y un 40% de fibras vírgenes FSC.

Edita: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica MINISTERIO DE FOMENTO

Esta publicación no se hace necesariamente solidaria con las opiniones expresadas en las colaboraciones firmadas

Esta revista se imprime en papel con un 60% de fibra reciclada postconsumo y un 40% de fibras vírgenes FSC.

Esta revista se imprime en papel con un 60% de fibra reciclada postconsumo y un 40% de fibras vírgenes FSC.

Esta revista se imprime en papel con un 60% de fibra reciclada postconsumo y un 40% de fibras vírgenes FSC.

Esta revista se imprime en papel con un 60% de fibra reciclada postconsumo y un 40% de fibras vírgenes FSC.

FERROCARRIL

04

GALICIA DE NORTE A SUR.

ENTRA EN SERVICIO EL EJE ATLÁNTICO AL COMPLETO ENTRE A CORUÑA Y VIGO.



CARRETERAS

18

PENÚLTIMO ESLABÓN.

NOVENO TRAMO EN SERVICIO DE LOS 10 DE LA AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO EN GRANADA.

CARRETERAS

26

CONEXIÓN SOBRE EL EBRO.

LA PROLONGACIÓN DE LA LO-20 EN LOGROÑO PERMITE ENLAZAR LA RIOJA Y NAVARRA POR AUTOVÍA.



CARRETERAS

32

MEJORA EN LA CONECTIVIDAD.

ABIERTA AL TRÁFICO LA PRIMERA FASE DE LA CIRCUNVALACIÓN DE ELCHE.

12. TIEMPO DE DESPLIEGUE.

EL SISTEMA DE NAVEGACIÓN EUROPEO GALILEO CUENTA YA CON OCHO SATÉLITES EN ÓRBITA.

38. COMPLETO Y VERSÁTIL.

SASEMAR AMPLÍA SU FLOTA AÉREA CON UN NUEVO HELIMER 401.

44. LA MÁQUINA DEL TIEMPO.

NUEVA TEMPORADA DE LOS TRENES TURÍSTICOS DE RENFE.

48. UN INGENIO PARA EL REY.

LA CASA DE LA MONEDA DE SEGOVIA Y OTRO PATRIMONIO INDUSTRIAL A ORILLAS DEL ERESMA.

56. DONDE LA VID SE HACE PAISAJE.

EL PRIORAT, LA RIOJA Y UTIEL-REQUENA ASPIRAN A SU RECONOCIMIENTO COMO PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO



Cimentalia

www.cimentalia.es

Nuestros valores:

Asesoramiento

Calidad

Dedicación y profesionalidad

Compromiso y mejora continua



PREMIO 3B
2015

Beyond Building
Barcelona
CONSTRUMAT

**INGENIERÍA
CIVIL Y URBANISMO**

*Eje Atlántico de Alta Velocidad
"Viaducto del Río Ulla"*



Solución Ganadora en Concurso Restringido de Ideas
Proyecto Constructivo y Apoyo Técnico a la Dirección de Obra

Longitud total: 1620 m
Vanos laterales de acceso: 120 m
Vanos centrales: 225+240+225 m
Record del mundo en su tipología

ADIF - Alta Velocidad
Ministerio de Fomento
Dirección General de Ferrocarriles

IDEAM

Ingeniería de Puentes y Estructuras

Jorge Juan, 19 3º - 28001 Madrid
Tel. 91 435 8084 - e-mail: general@ideam.es
www.ideam.es

ESPAÑA ■ BRASIL ■ MÉXICO ■ PERÚ

Principales campos de actuación:

- Puentes de Carretera, Autovías, Líneas de Ferrocarril y de Alta Velocidad
- Pasarelas Peatonales
- Edificación Singular
- Rehabilitación e Inspección de Puentes y Estructuras
- Asistencias Técnicas y Direcciones de Obra

Presidente: [Francisco Millanes Mato](#)

Actividades:

- Estudios Previos, Anteproyectos y Proyectos de Licitación
- Peritajes y Asesorías Técnicas
- Auscultación e Instrumentación de Estructuras
- Control de Calidad de la ejecución de estructuras
- Supervisión y Control de Proyectos y Ejecución de Obras

Director General: [Luis Matute Rubio](#)

Director de Ingeniería: [Miguel Ortega Cornejo](#)



Ferrocarril



históricamente, el ferrocarril en Galicia ha estado definido por una red formada por líneas de vía única y sin electrificar que ha lastrado el transporte de pasajeros y mercancías. Esta situación está dando paso

a una nueva realidad en este siglo con la construcción y entrada en servicio progresiva de nuevas infraestructuras ferroviarias destinadas a modernizar las comunicaciones interiores y exteriores de esta comunidad: primero el tramo norte Santiago-A Coruña (sin electrificar) del Eje Atlántico, en diciembre de 2009; luego el tramo Ourense-Santiago del Acceso de alta velocidad a Galicia y su conexión con el tramo norte del Eje ya electrificado, en diciembre de 2011; y ahora el tramo sur Santiago-Vigo, cuya finalización ha permitido activar el Eje Atlántico al completo, el pasado 18 de abril.

Desde esa fecha, Galicia dispone de una nueva infraestructura que actúa como espina dorsal de las comunicaciones ferroviarias norte-sur en esta comunidad, al enlazar A Coruña (al norte) y Vigo (al sur) mediante una línea de altas prestaciones de 155 kilómetros que recorre la fachada atlántica, la zona más poblada de Galicia, y mejora sustancialmente las conexiones y los tiempos de viaje entre las principales ciudades. Además, la conexión en Santiago con el tramo Ourense-Santiago del Acceso a Galicia favorece las comunicaciones de esta infraestructura con el resto de la Península. Se trata de una nueva realidad que para la ministra de Fomento, Ana Pastor, “abre un nuevo horizonte lleno de posibilidades en lo social y lo económico”.

Construcción

Este eje norte-sur, promovido por el Ministerio de Fomento y desarrollado en su fase final por Adif, recorta en 21,8 kilómetros el anterior trazado convencional. Su construcción se ha llevado a cabo desde 2002, fecha de inicio de las obras, en los dos grandes tramos en que se divide la línea, que han tenido ritmos de ejecución diferentes: Santiago-A Coruña (61 kilómetros), que arrancó antes, abrió a partir de 2008 los primeros tramos de vía doble y concluyó el nuevo trazado en ocho años; y Santiago-Vigo (94 kilómetros), de comienzo más tardío en su parte principal, que también ha ido inaugurando tramos sucesivos hasta su finalización y conexión con el tramo norte, con la consiguiente puesta en servicio de todo el Eje. Este tramo se ha completado con una inversión de 840 M€ en esta legislatura.

El tramo Santiago-Vigo ha sido de ejecución más compleja que el norte debido a que incluye una mayor longitud de nuevo trazado en variante y las principales estructuras y túneles del Eje, así como una nueva estación urbana de gran magnitud en Vigo. Ambos comparten las

JAVIER R. VENTOSA. FOTOS: RENFE-PATIER Y ADIF

El ferrocarril de Galicia ha dado un salto cualitativo en su proceso de modernización tras la finalización del tramo Santiago-Vigo y la puesta en servicio de la totalidad del Eje Atlántico, espina dorsal ferroviaria de esta comunidad. Desde el 18 de abril, A Coruña y Vigo están enlazadas por una doble vía electrificada de altas prestaciones recorrida por servicios que rebajan drásticamente los tiempos de viaje y consagran al tren como un modo de transporte muy competitivo en este corredor.



mismas características: implantación de doble vía electrificada en el corredor existente, previa mejora integral, así como en grandes variantes de trazado; vías de ancho ibérico con travесas polivalentes adaptables al ancho UIC (la migración de ancho se realizará cuando entre en servicio el Acceso a Galicia); electrificación de tipo 25 kV a 50 Hz de corriente alterna y sistema de señalización AS-FA digital. En una segunda fase se instalará el sistema ERTMS, actuación licitada por Adif en abril por 68,7 M€.

ENTRA EN SERVICIO EL EJE ATLÁNTICO AL COMPLETO ENTRE A CORUÑA Y VIGO

Galicia de norte a sur



► Un S-121 circula sobre el viaducto del río Ulla, estructura emblemática del Eje.

La configuración técnica de la línea permite una velocidad de proyecto de 250 km/h en amplios tramos.

Beneficios

La apertura completa del Eje Atlántico, que es recorrido por trenes rápidos y por unos novedosos servicios de proximidad, aporta importantes beneficios a los usuarios en términos de seguridad y fiabilidad en las circulaciones, ade-

más de ofrecer un mayor número de frecuencias y de plazas. A ello se añade la incorporación de un moderno material móvil para los servicios rápidos, los trenes S-121, ya presentes en la relación Ourense-Santiago. Se trata de unidades de ancho variable especialmente diseñadas para cubrir los servicios de Media Distancia por vías UIC y convencionales, con una velocidad máxima de 250 km/h en las primeras y de 220 km/h en las segundas, que ofrecen 282 plazas por convoy y proporcionan mayor confort y calidad al viajero.



► La nueva terminal de Vigo-Urzaiz es el origen y el final del Eje.

Pero el principal beneficio es la importante reducción de los tiempos de viaje que se logra en todos los recorridos, gran objetivo de esta infraestructura en su larga carrera contra el reloj. Desde abril, los S-121 cubren el trayecto A Coruña-Vigo en un mejor tiempo de 83 minutos, frente a los 120 minutos que se necesitaban hasta ahora. Algo similar ocurre en las demás relaciones, como Santiago-Vigo (de 95 a 55 minutos) y Vigo-Pontevedra (de 36 a 15 minutos). Estas rebajas temporales, que se reducirán aún más en el futuro, consiguen un ahorro del tiempo de viaje de hasta un 58% entre las principales ciudades, según datos de Renfe. Con ello, el ferrocarril se ha convertido en una alternativa mucho más competitiva, además de económica y sostenible, frente a otros modos de transporte (automóvil y autobús, que circulan por vías de peaje), lo que constituye todo un hito para la movilidad en el corredor A Coruña-Vigo. Los servicios que circulan por la nueva infraestructura afrontan ahora la reválida de los usuarios, aunque Renfe ya ha anticipado que espera un incremento “importantísimo” en el número de viajeros en el Eje.

Características del nuevo tramo

La línea Santiago-Vigo conecta por el norte con el tramo A Coruña-Santiago y finaliza en el sur en la estación de Vigo-Urzaiz. El trazado se desarrolla por zonas rurales con núcleos de población dispersos y atraviesa también

Servicios, frecuencias y tarifas

Nueva oferta. Con la puesta en marcha del Eje Atlántico al completo, Renfe ha reordenado su oferta comercial, dividida ahora en servicios rápidos y de proximidad, con un mayor número de frecuencias. La nueva oferta aspira a superar la cifra de 2,7 millones de usuarios que en 2014 utilizaron el tren para desplazarse entre A Coruña y Vigo.

Servicios rápidos. Se trata de trenes S-121 de Media Distancia que realizan 10 recorridos diarios por sentido entre A Coruña y Vigo. Existen dos tipos: los más veloces, con parada intermedia en Santiago, Vilagarcía y Pontevedra, realizan el viaje en 80 minutos; otros se detienen además en Padrón-Barbanza, Vilagarcía, Arcade y Redondela, empleando 95 minutos. Estos servicios suponen una mejora de los tiempos de viaje de hasta un 58%, así como el incremento del número de plazas en un 40%.

Servicios de proximidad. Conectan las estaciones intermedias del corredor con los principales núcleos urbanos, lo que hace que todas las estaciones del recorrido mantengan o mejoren el número de paradas anteriores. Existe un servicio de Media Distancia que vertebra todo el itinerario A Coruña-Vigo (Guixar), con 12 paradas intermedias, en algo más de dos horas. A ello se añade un novedoso servicio con automotores diésel R-596 y R-599 para los trayectos Vigo-Pontevedra (3 frecuencias diarias por sentido), Vigo-Santiago (3) Santiago-Vilagarcía (2) y A Coruña-Vilagarcía (1), todos con paradas intermedias.

Tarifas. La mejora de los servicios ferroviarios en el Eje no supone un incremento en el precio del billete, manteniéndose las dos tarifas existentes: T4 Media Distancia para los servicios rápidos y T2 Media Distancia para los servicios de proximidad. En los servicios rápidos, el billete de ida y vuelta tiene los siguientes precios: A Coruña-Vigo (29€), A Coruña-Santiago (11,80€), Santiago-Vigo (17,80€) y Pontevedra-Vigo (5,80€). Estos precios se pueden rebajar aún más con los bonos de 10 o 40 desplazamientos. Como es habitual, Renfe estrenó la nueva infraestructura con billetes a mitad de precio.



► Buena parte del tramo Santiago-Vigo es soterrado. En la imagen, boca del túnel de Redondela (2.491 metros).

zonas urbanas de importantes ciudades de la fachada atlántica: Santiago, Vilagarcía de Arousa, Pontevedra y Vigo. Buena parte del mismo discurre en grandes variantes de nueva construcción (Vilagarcía-Padrón, Vigo-Arcade, Portas) y el resto lo hace sobre el antiguo surco convencional, que ha sido modernizado. El recorrido incluye 24 túneles (que suman 39,7 kilómetros) y 24 viaductos (12,2 kilómetros), lo que supone que más del 50% del trazado es soterrado o aéreo. A lo largo del mismo existen siete estaciones, tres de nueva construcción (Vigo-Urzaiz, Redondela y Padrón-Barbanza) y el resto renovadas (Santiago, Vilagarcía, Pontevedra y Arcade). La gestión de las circulaciones, como en el resto del Eje, se realiza desde el Control de Tráfico Centralizado (CTC) de Ourense.

De norte a sur, el nuevo trazado se divide en tres grandes tramos, Santiago-Vilagarcía de Arousa, Vilagarcía-Pontevedra y Pontevedra-Vigo, cuyas principales características se desarrollan a continuación.

▶ Santiago-Vilagarcía de Arousa

El primer tramo, de unos 40 kilómetros, está formado por seis subtramos: Osebe-Santiago, Padrón-Osebe, Rialíño-Padrón, A Vacariza-Rialíño, Viaducto Río Ulla y Vilagarcía-Catoira. Los dos primeros están en explotación desde 2009 y el resto ha entrado en servicio de forma sucesiva. El trazado se inicia en la estación de San-

tiago y discurre hacia el suroeste por el antiguo corredor convencional hasta A Escravitude, en la provincia de A Coruña. A partir de aquí se inicia la nueva variante de Vilagarcía-Padrón, que se sitúa al oeste de la ría de Arousa, mientras la línea convencional discurre por el este. Tras salvar el cauce del río Ulla, ya en la provincia de Pontevedra, cruza la línea convencional cerca de Catoira, desarrollándose más al interior que aquella, que bordea la costa, y enfila hacia el sur hasta alcanzar la estación de Vilagarcía de Arousa.

La variante Vilagarcía-Padrón ha sido uno de los tramos más complejos del Eje Atlántico, ya que es un trazado de nueva construcción, de 26,1 kilómetros divididos en cuatro tramos, que ha requerido ejecutar una decena de viaductos, que totalizan 7,6 kilómetros, y nueve túneles, que suman 7,2 kilómetros, para salvar una compleja orografía. Seis de los túneles superan los 500 metros, destacando por su longitud los de Quinteiro (1.970 metros), Bustelo (1.438 metros) y Valicobas (1.351 metros), en los que se han instalado vía en placa en vez de sobre balasto, solución adoptada en todo el Eje para los subterráneos de más de 500 metros, lo que ofrece mayor seguridad para los usuarios en caso de evacuación y facilita las labores de mantenimiento.

Respecto a los viaductos, en la variante se disponen cinco estructuras mayores de 500 metros, entre ellas dos singulares. El viaducto que salva el río Ulla cerca de su desembocadura y delimita las provincias de A Coruña

ña y Pontevedra es la estructura principal y la más emblemática del Eje, tanto por sus magnitudes (1.620 metros de longitud), tipología (celosía mixta), presupuesto (117,4 M€), lugar de emplazamiento (el bello estuario de la ría de Arousa) o récord batido (vano central de mayor luz del mundo, 240 metros, entre los de su tipología). Su conclusión ha sido la que ha permitido la apertura del tramo Santiago-Vigo. La segunda gran estructura de la variante es el viaducto sobre los ríos Sar y Sarela, al norte de Padrón, destacable por su gran longitud, 2.411 metros, que lo convierte en el más largo del Eje Atlántico y en uno de los más largos de la red ferroviaria española. Otro viaducto notable por sus dimensiones es el de Rego do Manselle, de 915 metros, junto a la autovía AG-11.

Este tramo incluye en su recorrido tres estaciones, dos de ellas en los extremos (Santiago y Vilagarcía de Arousa) y otra intermedia de nueva construcción (Padrón-Barbanza). En Vilagarcía se ha remodelado la playa de vías, ahora equipada con cinco vías, y se han adaptado los andenes. También se ha mejorado su permeabilidad urbana con dos nuevos pasos inferiores (uno de ellos para vehículos, conecta el centro con el barrio de la Torre) y un paso superior. Por su parte, la nueva estación de Barbanza-Padrón, un edificio sencillo y funcional situado a la altura de A Escravitude, tendrá funciones de Puesto de Adelantamiento y Estacionamiento de Trenes (PAET), así como de Puesto Intermedio de Banalización (PIB). Dispone de dos vías centrales pasantes y dos vías laterales con andén.

Vilagarcía de Arousa-Pontevedra

Este tramo de casi 26 kilómetros que abandona el litoral para adentrarse por el interior se divide en cuatro subtramos: Portas-Vilagarcía, Portela-Portas, Cerponzons-Portela y Pontevedra-Cerponzons. Casi la mitad del recorrido, entre Vilagarcía y Portela, se desarrolla por la variante de Portas, un nuevo trazado al oeste de la línea convencional, que entró en servicio sin electrificar en 2007. A partir de Portela, el trazado se desarrolla en una primera parte prácticamente en variante y luego regresa al corredor convencional. Tras salvar el río Lézrez en una pequeña variante, se adentra en la trama urbana de Pontevedra hasta la estación. Estos subtramos se abrieron al tráfico en 2014.

En este recorrido se han construido tres túneles en campo abierto, Lantaño (3.860 metros), Pousadeiro (2.410 metros) y San Amaro (1.152 metros), así como siete viaductos, entre los que destacan tres: Rego do Areal (770 metros), Faxil (737 metros) y sobre el río Umia (540 metros). Poco antes de adentrarse en el entramado urbano de Pontevedra, el trazado discurre sucesivamente por un túnel de 440 metros y sobre el viaducto de San Benito (171 metros), que sal-



► Vista de la nueva playa de vías de la estación de Vilagarcía de Arousa.

TIEMPO DE VIAJE MEDIO, AYER Y HOY (MINUTOS)

Trayecto	Anterior	Actual	Reducción
A Coruña-Santiago	33	28	- 5
A Coruña-Vilagarcía	70	51	-19
A Coruña-Pontevedra	94	68	- 26
A Coruña-Vigo	130	83	- 47
Santiago-Vilagarcía	36	23	- 13
Santiago-Pontevedra	56	39	- 17
Santiago-Vigo	95	55	- 40
Vilagarcía-Pontevedra	23	16	- 7
Vilagarcía-Vigo	59	32	- 26
Pontevedra-Vigo	36	15	- 18

Fuente: Renfe



► Los trenes S-121 realizan los servicios rápidos del Eje.

va el río Lérez sin apoyos en el cauce. A partir de este punto se desarrolla nuevamente por el corredor existente, en el que se han dispuesto falsos túneles en el barrio de la Seca y la calle 12 de Novembre, así como pasos inferiores y pasos superiores para mejorar la integración de la traza. Estas obras han permitido suprimir tres pasos a nivel.

En la estación de Pontevedra, al sur del casco urbano, se han llevado a cabo diversas obras de remodelación en vías e instalaciones. La principal actuación ha sido la remodelación de la playa de vías, creando una nueva configuración de siete vías, dos de ellas pasantes. También se han ampliado los andenes, destinando dos de ellos específicamente a los nuevos servicios del Eje, y se les ha equipado con marquesinas, además de disponer un paso inferior, así como ascensores y escaleras mecánicas para acceder a los dos andenes principales.

▶ Pontevedra-Vigo

El tercer tramo, de unos 27 kilómetros, está formado por seis subtramos: Vilaboa-Pontevedra, Soutomaior-Vilaboa, Redondela-Soutomaior, Das Maceiras-Redon-



del, Vigo-Das Maceiras y Acceso Norte a Vigo. En su inicio, el trazado se dirige desde Pontevedra en dirección sur por el corredor de la N-550, salva el río Verdugo en Arcade y se sitúa en la margen oriental de la ría de Vigo. A partir de aquí abandona el corredor convencional y se desarrolla en una gran variante, acercándose a la línea existente en Redondela, para separarse de forma definitiva al sur de esta localidad. Aquí, el nuevo trazado gira hacia el suroeste y enfila el túnel de Das Maceiras hasta alcanzar la estación de Vigo-Urzaiz. La variante de Vigo-Arcade ha entrado en servicio en abril.

Más del 80% del trazado se desarrolla soterradamente, sobre todo debido a la longitud del túnel de acceso a Vigo (8.300 metros), aunque también existen otros cuatro túneles de más de 500 metros, entre ellos los de Redondela (2.491 metros) y Novelle (1.210 metros). El túnel de acceso a Vigo, que se desarrolla entre Das Maceiras (Redondela) y el centro de la ciudad olívica, es la principal obra subterránea del Eje Atlántico y una de las más largas de España. Está formado por dos tubos gemelos de vía única, paralelos y separados 30 metros entre ejes, con sección de 42 metros cuadrados y galerías transversales de emergencia cada 500 metros. En



► Cabecera sur de la estación de Redondela, con configuración de PAET.

el trazado también se han construido media docena de viaductos que suman 1,7 kilómetros, entre ellos uno de más de 500 metros (O Marco, sobre las vías del ferrocarril) y otro con un emplazamiento singular (sobre el río Verdugo, en Arcade).

Respecto a las estaciones, en este tramo, antes de llegar a Vigo, se ha construido una nueva terminal en Redondela. Enclavada en la zona de Os Eidos, está mejor situada que la anterior, con los andenes situados a nivel de la segunda planta pues las vías discurren por esta zona a una cota de +7 metros. Desde el punto de vista ferroviario, la estación dispone de una configuración de PAET con cuatro vías (dos generales y dos desviadas con andenes de 200 metros, una de las cuales permite el trasvase de material a los talleres de Redondela situados en la estación convencional). Más al norte, en Arcade, se ha reformado la estación existente, que tiene configuración de apeadero, con la instalación de marquesinas, ascensores y paso inferior. En esta localidad, además, se ha construido un falso túnel para mejorar la integración urbana.

La obra más relevante del tramo, situada al final del mismo, es la terminal de Vigo-Urzaiz, que tiene función de estación-término del Eje. Se trata de una actuación en entorno urbano de gran importancia para la ciudad, que ha supuesto la construcción de una nueva terminal sobre el emplazamiento de la antigua estación, previa-

mente demolida, con las vías situadas ahora a una cota de -15 metros para adaptarse al trazado de acceso a Vigo en túnel. Con ello, todos los trenes llegarán soterrados hasta el mismo centro de Vigo. Como infraestructura ferroviaria, este tramo de 660 metros de longitud, que conecta con el túnel de acceso a Vigo mediante un falso túnel de 180 metros, dispone de seis vías sobre placa con un entreeje mínimo de 4 metros y cuatro andenes de 400 metros, y una configuración con dobles

cruzamientos para permitir el estacionamiento simultáneo de nueve trenes. Su iluminación con luz natural procede de un lucernario de 3.500 m² situado al inicio de la playa de vías y de espacios creados en el lateral de la estructura. El edificio de viajeros, de 1.330

m² de superficie, está dividido en dos plantas, y en otra planta se ha dispuesto un aparcamiento subterráneo para 160 vehículos. Las obras de la estación, por un importe estimado de 123 M€, se han prolongado durante tres años. Sobre esta estructura está previsto construir en una fase posterior la estación definitiva y un centro Vialia mediante colaboración público-privada, para lo cual se convocará un concurso público.

Pese a la entrada en servicio de esta terminal, que es la más grande de Galicia, Adif mantiene operativa la estación de Guixar, que sustituyó a la de Urzaiz mientras duraron las obras, y que ahora recibe a todos los servicios de larga distancia. ■

Con la puesta en servicio del Eje, Renfe ha reordenado su oferta comercial, que ahora se compone de servicios rápidos y de proximidad

**Trabajamos
salvando obstáculos
para tí.**



C/ Uria, 15. 3º Izda.
33202 Gijón. Asturias.
tel.: 985 33 66 11.
fax: 985 33 44 01.
gijon@tapusa.es

C/ Albasanz, 14 bis. 2-G
28037 Madrid.
tel.: 91 541 20 07.
fax: 91 548 85 71.
madrid@tapusa.es

Tapusa
TABLEROS Y PUENTES S.A.
www.tapusa.es

FALSO TUNEL DE ARCADEY PASO SUPERIOR N-550. EJE ATLÁNTICO

PROYECTOS DE OBRAS CIVILES Y DE EDIFICACIÓN

- Edificios singulares e industriales
- Conducciones y encauzamientos
- Puentes, pasarelas, marcos y túneles
- Muros de contención y de sótano
- Cimentaciones especiales
- Proyectos de carreteras y urbanizaciones
- Pantallas, pilotes y tratamientos del terreno
- Asistencias técnicas a la ejecución de obra
- Informes periciales y de patología

INGECAL
INGENIEROS S.L.

Director General

D. CARLOS JURADO CABAÑES

Dr. Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Tno. 91 653 13 02 / Móvil 622 93 46 02

Avda. de la Independencia 34, 4ªA

28701 San Sebastián de los Reyes (Madrid)

ingecal.ingenieros@ono.com / cjurado@ciccp.es

www.ingecalingenieros.es

EL SISTEMA DE NAVEGACIÓN EUROPEO GALILEO CUENTA YA CON OCHO SATÉLITES EN ÓRBITA

Tiempo de despliegue

R.F. FOTOS: ESA-CNES-ARIANESPACE

La Comisión Europea y la Agencia Espacial Europea (ESA) han puesto con éxito dos nuevos satélites del Sistema Galileo en órbita. En breve está previsto el lanzamiento de otros cuatro más, lo que hará posible que el sistema entre ya en el próximo año en su fase de despliegue definitivo y la prestación de los servicios tempranos Galileo en abierto comience a ser ya realidad.

► Lanzamiento de la nave Soyuz con los satélites 7 y 8 de Galileo.



S. Martín

L

os satélites 7 y 8 del sistema europeo de navegación Galileo alcanzaron con éxito su órbita prevista, a unos 23.500 kilómetros de altitud, el pasado 28 de marzo, sumándose a los otros seis ya lanzados desde octubre de 2011 por la Agencia Espacial Europea (ESA) desde su puerto espacial en la Guayana Francesa. Tras las correspondientes comprobaciones técnicas y ajustes de los equipos en órbita, los satélites fueron transferidos al Centro de Control de Galileo en Oberpfaffenhofen (Alemania) y al de Redu (Bélgica), desde donde se ultiman los ajustes necesarios antes de la definitiva puesta en servicio.

Antes de finales de enero de 2016, la ESA tiene previsto lanzar otros cuatro satélites más, hasta sumar un total de 12 en órbita. Con ello, según confirman los responsables del Programa Galileo, se entraría ya en la definitiva fase de despliegue de la constelación de satélites y se podría proporcionar a lo largo de 2016 una parte importante de los servicios programados, entre otros los contemplados en el servicio público gratuito, el servicio público regulado y encriptado y un servicio de Búsqueda y Salvamento.

Vicisitudes

Gestado en los noventa del pasado siglo, el sistema europeo de navegación Galileo ha pasado por una larga serie de vicisitudes. Inicialmente los sucesivos fracasos en las negociaciones para auspiciar la creación de un consorcio público-privado que asumiera su desarrollo demoraron su arranque definitivo hasta 2008, año en que la Comisión y el Parlamento europeos alcanzaron el acuerdo para financiarlo con fondos comunitarios. Tras los lanzamientos de los cuatro primeros satélites y ya durante la fase de validación en órbita del sistema, se comprobó que solo tres de ellos eran plenamente operativos mientras que otro no ofrecía garantías en la señal debido a fallos en la antena. Finalmente, en agosto



G. Barnaste



S. Martín

► Exterior e interior de satélites Galileo.

Participación española

Además del segmento espacial, el sistema de navegación Galileo cuenta con una potente infraestructura terrena. Junto a una extensa red de estaciones de referencia distribuidas a lo largo y ancho del globo y los dos grandes centros de control en Alemania e Italia, donde entre otras misiones se lleva a cabo la validación de datos, Galileo cuenta con otra serie de centros especializados, entre ellos el Centro de Servicios Loyola de Palacio, en Torrejón de Ardoz (Madrid), adscrito al Ministerio de Fomento. En la actualidad el Centro Loyola de Palacio realiza diversas tareas de apoyo técnico en coordinación con los otros centros Galileo y, en bre-

ve, cuando comiencen a ofrecerse los primeros servicios abiertos, se constituirá en el único interfaz o soporte de los servicios Abierto, Comercial y Safety of Life (aquellas aplicaciones específicas para emergencias en los sistemas transporte que implican algún riesgo para las personas).

En el desarrollo tecnológico de Galileo participa asimismo un importante número de empresas españolas, integradas en el consorcio Galileo Sistemas y Servicios. Entre otras: Aena, Indra, Airbus España, Sener, Alter Technology, Elecnor Deimos, GMV, iberespacio, Rymsa Espacio y Thales Alenia Space España.

► **Satélites Galileo:**
Infografía del Galileo
en el espacio, montaje
de un satélite y sobre
un Soyuz.



H. Rouffie



P. Piron



del pasado año, los satélites 5 y 6 no alcanzaron la órbita prevista, al parecer a causa de la diferencia de temperatura en dos tubos de líquidos próximos en el cohete Soyuz que indujeron fallos en el sistema de control de la altitud del lanzador. Los equipos técnicos de la ESA y de los centros de control están trabajando en las necesarias correcciones y ajustes y se muestran optimistas de cara a conseguir si no la plena operatividad de esos dos satélites, sí al menos rendimientos próximos al 90%.

Con vistas a los próximos dos lanzamientos, previstos para los meses de septiembre y diciembre de este mismo año o enero de 2016, la idea inicial es seguir utilizando cohetes Soyuz para dar paso a continuación al uso de cohetes europeos Ariane 5, que pueden acoger y poner en órbita hasta 4 satélites en cada lanzamiento en lugar de solo 2 como los Soyuz. Con anterioridad a ese trascendental paso, que permitirá que el despliegue en órbita de Galileo avance ya a velocidad de crucero, la ESA dará comienzo a una intensa fase de pruebas y puesta a punto de los Ariane 5. El objetivo marcado es tener 30 satélites en órbita en 2020, de los que al menos 24 estén siempre operativos y otros 6 estén disponibles como reserva o recambio en caso de fallos en alguno de ellos.

▲ **Potencial incalculable**

Concebido para garantizar la independencia tecnológica europea en un sector tan estratégico como el de GNSS, el sistema de navegación Galileo está orientado hacia un uso civil y se le ha dotado de características que lo pueden hacer compatible y también interoperable con el GPS norteamericano y el Glonass ruso, tras los acuerdos logrados desde la UE con ambos países. En total, las inversiones dedicadas por la UE hasta 2020,



fecha prevista para que el sistema de navegación Galileo alcance la plena operatividad, se estiman en torno a los 10.000 M€, pero el retorno económico se cree que multiplicará por 10 esa cantidad.

En marzo pasado la Agencia Europea de Sistemas de Navegación Global por Satélite (GSA) dio a conocer su cuarta edición del estudio de mercado de las tecnologías y aplicaciones de los sistemas de navegación por satélite (GNSS) y, entre sus estimaciones, destaca singularmente el crecimiento previsto del mercado de dispositivos móviles multifunción, como los *smartphones*, que incorporan servicios basados en localización, que pasará de los 1.100 millones de unidades en 2013 a los 2.500 millones en 2023.

Los dispositivos para móviles y navegadores GPS representarán la mayor parte de los servicios asociados a Galileo

Este tipo de servicios y los navegadores GPS para automóviles representarán muy probablemente el 90% de los mercados de los sistemas de navegación por satélite como Galileo. Pero en el mundo global de las telecomunicaciones, donde el volumen de información y la generación de datos se duplica cada dos años, la realidad es tan cambiante que los pronósticos, incluso a corto o medio plazo, muy a menudo se ven superados. Y en este sentido, el propio informe de la GSA apunta a diversos aspectos de las telecomunicaciones en fase de desarrollo aún incipiente pero que muy pronto pueden dar un vuelco a todos los pronósticos respecto al potencial volumen de negocio de los sistemas de navegación: el desarrollo de las *smart cities* y la optimización de sus sistemas de gestión, movilidad, servicios y/o recursos; y el ya denominado Internet de las cosas o IoT (*Internet of Things*), por sus siglas en inglés, que comprendería la identificación de objetos a distancia mediante radiotransmisores y su seguimiento y gestión desde los equipos adecuados, un mercado al que las primeras estimaciones asignan un valor potencial cercano a los 300.000 millones de dólares en la próxima década. ■

► Lanzamiento de un cohete Soyuz, encargado de poner en órbita los satélites Galileo.

Soluciones de Transporte

En cualquier lugar, cumplimos con lo importante

SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE

Automatización de las decisiones críticas para eliminar errores humanos

SATISFACCIÓN DEL PASAJERO

Ofreciendo información en tiempo real y garantizando la seguridad

PROTECCIÓN DE LOS INGRESOS

Soluciones innovadoras para asegurar sus ingresos

CAPACIDAD EN LA RED

Mejora de la circulación mediante señalización automatizada para una frecuencia de trenes óptima

EFICIENCIA OPERATIVA

Garantizando la optimización de la gestión de redes con una inversión mínima

FLUIDEZ EN LOS VIAJES

Sistemas de tarifa única para todos los modos de transporte

Millones de decisiones críticas se realizan a diario en transporte. La capacidad para operar estas redes sin contratiempos y de forma eficiente es crucial para el crecimiento económico y la calidad de vida. Thales se encuentra en el centro de esto. Diseñamos, desarrollamos y dotamos equipos, sistemas y servicios proporcionando soluciones de-extremo-a-extremo. Nuestra tecnología integrada aporta soluciones, permitiendo a nuestros clientes y a los usuarios finales obtener respuestas más eficaces en entornos críticos. Juntos, en cualquier lugar marcamos la diferencia con nuestros clientes.

NOVENO TRAMO EN SERVICIO DE LOS 10 DE LA AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7) EN GRANADA

Penúltimo eslabón



JAVIER R. VENTOSA. FOTOS: DCE ANDALUCÍA ORIENTAL.

El objetivo de conectar mediante una vía de alta capacidad todo el litoral andaluz desde Almería a Cádiz es ya prácticamente una realidad tras la puesta en servicio del recorrido La Gorgoracha-El Puntalón, noveno tramo operativo de los diez que forman la autovía del Mediterráneo (A-7) en la provincia de Granada. El Ministerio de Fomento ha destinado más de 148 M€ a este tramo, que permite la conexión de la ciudad de Granada con Motril y su puerto.



El nuevo tramo, abierto al tráfico el pasado 30 de marzo por el secretario de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda, Julio Gómez-Pomar, es un paso casi definitivo para finalizar la autovía del Mediterráneo (A-7) en Granada. Entre las prioridades del Ministerio de Fomento en materia de carreteras para la presente legislatura figura el cierre de este estratégico itinerario costero, que unirá por una vía de gran capacidad las ciudades andaluzas de Málaga, Motril y Almería, y sus costas del Sol, Tropical y de Almería, que albergan importantes centros urbanos, turísticos y hortofrutícolas. Y con ese objetivo, en los últimos tres años y medio ha puesto en servicio cinco tramos (37,2 km), tras realizar una inversión de 664 M€.

► El nuevo tramo discurre por una zona de invernaderos de plástico de la Costa Tropical granadina.



Los seis nuevos kilómetros del tramo La Gorgoracha-El Puntalón (el subtramo formado por la GR-16 o acceso Este al puerto de Motril, de 3,1 kilómetros, se abrió al tráfico en marzo de 2014) son, por tanto, el penúltimo esfuerzo para finalizar el itinerario Nerja-Albuñol (74,3 kilómetros), una de las obras más complejas y costosas de la Red de Carreteras del Estado debido a la difícil orografía del terreno que atraviesa. Actualmente están en servicio nueve de sus diez tramos, restando únicamente el recorrido Carchuna-Castell de Ferro, que se abrirá tras el verano. Será entonces cuando el corredor litoral de la A-7, que ya une la mayor parte de los 1.440 kilómetros entre Abrera (Barcelona) y Algeciras (Cádiz), pueda recorrerse sin interrupciones en Andalucía, Región de Murcia y casi toda la Comunidad Valenciana, quedando pendientes para cerrar este gran itinerario tres tramos al norte de Castellón y algunos más en Tarragona y Barcelona, que suman unos 200 kilómetros.

Efectos de la apertura

El nuevo tramo cierra por el este la variante que la A-7 traza en torno a Motril, localidad que bordea por el norte, mientras la carretera N-340 a la que sirve de alternativa lo hace por el sur. Este recorrido funciona como intercambiador de tráfico entre las autovías del Mediterráneo (A-7) y de la Costa Tropical-Sierra Neva-

da (A-44), unidas por una confluencia-bifurcación, permitiendo que todos los movimientos de tráfico sean directos. Con ello se configura una alternativa mucho más rápida, cómoda y segura frente al tránsito por la N-340, consiguiendo que los 23.700 vehículos que circulaban a diario por esta vía en sentido este-oeste a la altura de Motril –de los cuales 1.458 son de tipo pesado– se vean beneficiados por esta nueva infraestructura, a la que han comenzado a trasvasarse de forma progresiva.

Autovía del Mediterráneo (A-7). Tramo Nerja-Albuñol

Tramo	Longitud (km)	Estado
Nerja-La Herradura (Almuñécar)	9,5	En servicio
La Herradura-Taramay (Almuñécar)	9,1	En servicio
Taramay-Lobres (Salobreña)	7,8	En servicio
Lobres-Guadalfeo	2,3	En servicio
Guadalfeo-La Gorgoracha	4,7	En servicio
La Gorgoracha-El Puntalón (Motril)	6,1*	En servicio
El Puntalón (Motril)-Carchuna	6,1	En servicio
Carchuna-Castell de Ferro	10,2	En ejecución
Castell de Ferro-Castillo de Baños (Polopos)	3,6	En servicio
Castillo de Baños (Polopos)-Albuñol	14,9	En servicio

* Además se han construido 3,1 km de la GR-16

Fuente: Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Oriental



► Enlace de la carretera N-340 con la GR-16.



► Enlace de Puntalón en la GR-16.

Autovía de oportunidades

La progresiva configuración de la autovía A-7 en Granada ha abierto nuevas expectativas en la Costa Tropical granadina. El histórico aislamiento de esta comarca, que durante años solo se podía atravesar por la veterana y zigzagueante carretera N-340, muy próxima a un litoral de múltiples acantilados, ha dado paso a una nueva realidad con la moderna autovía A-7, infraestructura más alejada de la costa y con parámetros de alta capacidad, que favorece la movilidad de personas y mercancías. A medida que se han ido abriendo tramos de la A-7, las comunicaciones en este rincón del litoral mediterráneo han dado un salto cualitativo y las distancias se han acortado. También han desaparecido las retenciones que se producían, sobre todo en periodo estival, en los municipios atravesados por la N-340 (Almuñécar, Velilla-Taramay, Torrenueva, Calahonda). La mejora de las condiciones de circulación ha beneficiado sobre todo a la industria turística y al sector hortofrutícola, así como al puerto de Motril, que esperan que la conclusión de la autovía potencie aún más las ventajas de seguridad, rapidez y comodidad que ya ofrece todavía inacabada. Tanto alcaldes como empresarios de la zona consideran que la unión del litoral granadino por la A-7 está ayudando al desarrollo de los núcleos urbanos de la Costa Tropical y mejorará las perspectivas para trabajar en la proyección turística conjunta de la zona.

Su apertura al tráfico, además, ha provocado dos efectos relevantes sobre la movilidad en la zona. Por un lado, permite enlazar la ciudad de Motril con la autovía A-44, lo que establece por primera vez la conexión directa de alta capacidad, más rápida y segura, entre este municipio y la capital granadina. Y por otro, a través de la GR-16, ha completado el enlace del puerto de Motril con la A-7, permitiendo ahora todos los movimientos en dirección Granada y Málaga, y no solo hacia Almería como hasta ahora. El puerto, además, ha abierto un acceso por el muelle de las Azucenas para mejorar la conectividad con la red vial. Este nuevo enlace de alta capacidad dará una mejor salida a las mercancías de esta dársena por la A-7 y potenciará la proyección de este puerto de interés del Estado, además de reducir el tráfico pesado por el entorno y los barrios cercanos al mismo. "Motril se ha convertido en un puerto sin semáforos, lo que es excepcionalmente positivo para el tráfico de mercancías", afirmó el presidente de la Autoridad Portuaria tras la puesta en servicio del tramo.

El presupuesto de inversión en esta obra asciende a 105,1 M€, cantidad que sumada al coste de redacción del proyecto, al importe estimado de las expropiaciones y a la asistencia técnica para el control y vigilancia de la



obra arroja una inversión total de 148,1 M€. Las obras han tenido financiación de los Fondos FEDER de la Unión Europea. El tramo ha sido construido por la empresa Cor-sán-Corviam Construcción y la asistencia técnica ha corrido a cargo de la consultora pública Ineco.

Características y trazado

El nuevo tramo presenta las características geométricas de una autovía de última generación, con radios mínimos de 850 metros, pendiente máxima del 6% y una velocidad de proyecto de 100 km/h. La sección del tronco está formada por dos calzadas de dos carriles de 7,00 m de anchura en la calzada derecha y de tres carriles de 10,50 m de anchura en la calzada izquierda,

ambas con arcenes exteriores de 2,50 m e interiores de 1,00 m, separadas por una mediana de 3 m de anchura. La sección de firme del tronco, apoyado sobre una explanada de suelo estabilizado S-EST3, está formada por una capa integrada por una subbase de 25 cm de zahorra artificial y 25 cm de mezclas bituminosas en caliente (3 cm de BBTM 11 en capa de rodadura, 7 cm de AC 22 bin en capa intermedia y 15 cm de AC 22 base en capa base).

El trazado tiene una longitud aproximada de 6 kilómetros (excluido el subtramo de la GR-16) y se desarrolla en su totalidad por el término municipal de Motril. Su recorrido arranca a unos 3 kilómetros al norte de Motril, en la confluencia-bifurcación de las autovías A-7 y A-44, donde conecta a su vez con el tramo siguiente en servicio de la autovía del Mediterráneo, Lobres-La Gorgoracha. En

► *Desmante en los p.k. 7+800 y 8+200, uno de los que más problemas ha dado durante la fase de obra.*



sus primeros metros discurre en ascenso hasta el Cortijo del Hambre, y desde aquí comienza a bajar con curva a izquierdas de radio 1.500 metros para llegar en recta al barranco de las Provincias, que es atravesado por el viaducto del mismo nombre, de 262 metros de longitud.

Hacia el p.k. 8+144 comienza a girar a derechas con radio 850 metros hasta el p.k. 9+208, cruzando sucesivamente los barrancos de Pontes 1 y Pontes 2 mediante sendos viaductos de 152 y 216 metros de longitud, respectivamente, dejando Motril a la derecha de la traza. A continuación, el trazado en alzado sigue bajando con pendiente variable de 0,5% a un máximo de 6%, mientras en planta se proyecta una sucesión de curvas a izquierdas y derechas, las dos primeras de radio 1.500 metros y la siguiente de radio 1.400 metros, dejando a su paso por la margen derecha el barranco de Ibartanollo y por su margen izquierda La Unera y el cerro del Chillón. El trazado finaliza en el enlace de Motril, puesto en servicio junto al tramo contiguo de la A-7 Motril (Puntalón)-Carchuna, y donde se inicia la GR-16 que da acceso a Motril y a su puerto.

Para permitir la permeabilidad territorial de la autovía, se han repuesto 35 carreteras y caminos. Además se han ejecutado 4 pasos de mediana

A lo largo del tramo se han construido tres viaductos, todos ellos con la misma solución estructural para el tablero: cajones de hormigón pretensado *in situ*, siendo unicelulares en el caso de la calzada derecha y bicelulares en la izquierda, de 3 metros de canto, construidos mediante cimbra porticada, ejecutándose un vano cada vez, y con cimentaciones mixtas. El único paso superior es el construido en el p.k. 7+280, además de los ejecutados sobre la glorieta del enlace de Motril, en el que la solución utilizada ha sido la de tableros de losa ejecutada *in situ* con una luz de 38,8 metros en el eje del trazado. Todas las estructuras del tramo, al encontrarse en una zona de potencial sismicidad, se han diseñado teniendo en cuenta las normas de construcción sismo-resistente.

Por otra parte, y para permitir la permeabilidad territorial de la autovía, en el tramo completo (A-7 y GR-16) se han repuesto un total de 35 carreteras y caminos. Asimismo, se han ejecutado cuatro pasos de mediana en el tronco de la autovía.

Unidades de obra

Movimiento de tierras y firme

Excavación clasificada	6.240.538 m ³
Terraplén zonificado	3.543.529 m ³
Escollera	191.719 m ³
Configuración de vertedero	2.055.837 m ³
Suelo adecuado	258.859 m ³
Suelo estabilizado	104.967 m ³
Zahorra	94.093m ³
M. B. C.	164.827

Viaductos

Hormigón	18.344 m ³
Acero pasivo	2.087.345 kg
Acero activo	404.692 kg



Soluciones a los problemas geotécnicos

La construcción de este tramo de autovía ha estado condicionada en su fase de ejecución por distintas vicisitudes que han alterado sensiblemente los plazos de entrega. Buena parte de ellas tiene su origen en los importantes problemas geotécnicos aparecidos en el trazado, una característica común a la mayor parte de tramos de la A-7 en la costa de Granada. Entre estos destacan dos: los deslizamientos de tierra producidos en los desmontes con orientación sur-suroeste por tener los ángulos de buzamiento favorables al desmonte, siendo los más importantes los situados entre los p.k. 6-500 al 6+800 y p.k. 7+800 al 8+300 aproximadamente; y la presencia de materiales de excavación de muy baja calidad geotécnica, en su mayor parte filitas. Para afrontar estos problemas que afectan a la seguridad, se ha desarrollado

un amplio paquete de soluciones técnicas, entre las que destacan las siguientes: tendido de taludes en desmonte y terraplén; ejecución de tacones de escollera en los desmontes más problemáticos; ejecución de pies de pe-draplén y escollera en los terraplenes; realización de la excavación clasificada por tipología de material en función de su grado de alteración por el metamorfismo sufrido; ejecución de terraplenes con zonificación transversal en función de los materiales extraídos de la excavación; adecuación de la explanada a la normativa vigente y a la calidad de los materiales disponibles en la zona; y refuerzo de los taludes mediante armado con geocompuestos. Su aplicación ha eliminado o minimizado las causas de los problemas, ofreciendo las máximas garantías a la infraestructura.

► Los viaductos de Pontes I y Pontes II salvan dos barrancos sucesivos.

Medidas ambientales

La inversión en la adopción de medidas correctoras y compensatorias del impacto ambiental de este tramo se ha elevado a 1,4 M€. Entre las medidas de integración ambiental llevadas a cabo destacan la revegetación de los taludes de terraplén y desmonte, así como de otras superficies de las márgenes de la autovía (fajas de expropiación adicionales, plataformas de enlaces, glorietas e isletas), mediante el extendido de casi 300.000 m³ de tierra vegetal, además de hidrosiembra y plantación de 331.561 m² de superficie. Asimismo, para minimizar el impacto acústico de la autovía, se han

instalado 1.800 m² de pantallas antirruido en varios puntos del trazado.

En el ámbito de la protección de la vegetación y la flora, una actuación singular ha sido el desarrollo de un plan de protección de ejemplares de arto (*Maytenus senegalensis europea*), especie autóctona de esta zona de la costa granadina, presente en otros tramos de la autovía del Mediterráneo, y que se encuentra protegida por la legislación autonómica. Asimismo, se ha adecuado un paso inferior y realizado cinco obras de drenaje transversal para el tránsito de fauna; también se ha acometido el drenaje longitudinal para el escape de pequeños vertebrados. ■

Revista del Ministerio de

Fomento



VIADUCTOS SINGULARES DEL SIGLO XXI (CARRETERAS)



MONOGRÁFICO
Julio-Agosto 2013

PVP: 3 €



SOLICITE SU EJEMPLAR EN TELF. : 91 597 53 85 / 53 91
Por fax: 91 597 85 84 (24 horas)
Por correo electrónico: cpublic@fomento.es

Carreteras

JAVIER R. VENTOSA. FOTOS: DCE LA RIOJA

El Ministerio de Fomento ha puesto recientemente en servicio dos relevantes actuaciones en el entorno de Logroño que han propiciado la conexión de alta capacidad entre La Rioja y Navarra, además de mejorar la movilidad en dos de las principales vías que discurren al sur de la ciudad (circunvalación LO-20 y carretera nacional N-232). La inversión en las nuevas infraestructuras se ha elevado a 91,3 M€.

Las nuevas actuaciones fueron inauguradas el pasado 30 de marzo por el presidente del Gobierno, Mariano Rajoy, quien las enmarcó como obras de carretera útiles y necesarias que permiten “acercar personas, vertebrar las regiones y abrir un cauce para impulsar intercambios en beneficio de todos”, poniendo de relieve que constituyen “un elemento clave” para la competitividad del país. En el acto de apertura de los nuevos tramos estuvo acompañado por el presidente del Gobierno de La Rioja, Pedro Sanz, la ministra de Fomento, Ana Pastor, y el consejero de Fomento de la Comunidad Foral de Navarra, Luis Zarraluqui.

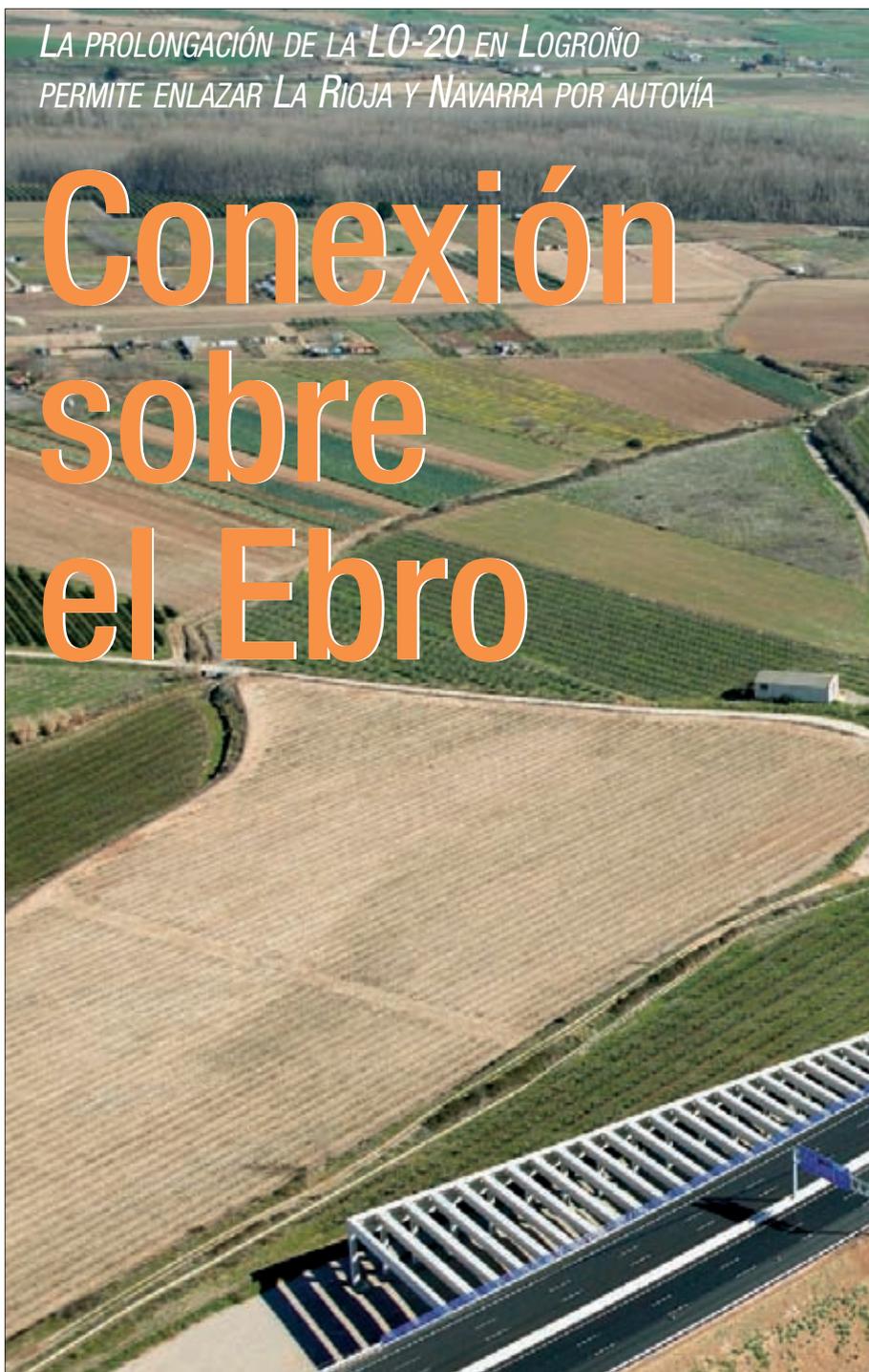
La construcción de ambas infraestructuras, que suman 6,5 kilómetros y se desarrollan en territorio de las comunidades autónomas de La Rioja y Navarra, está recogida en el convenio de colaboración suscrito por el Ministerio de Fomento y el Gobierno Foral de Navarra en enero de 2009. Las principales actuaciones contempladas en ese convenio eran tres: la prolongación de la autovía de circunvalación de Logroño (LO-20) hasta el enlace de Recajo, la conexión de la LO-20 prolongada con el tramo navarro de la autovía del Camino (A-12) —ahora finalizadas— y la conexión de la LO-20 y la carretera N-232 con la autopista AP-68 —en desarrollo—.

Objetivos de la obra

El objeto de las dos actuaciones ya abiertas al tráfico es doble. Por un lado, con la prolongación de la circunvalación LO-20 en un tramo de 4 kilómetros, comprendido entre el enlace de Recajo y el polígono industrial de la Portalada, cerca de Logroño, se ha creado una nueva alternativa de alta capacidad más rápida y segura para los cerca de 20.000 vehículos que diariamente transitaban por la carretera nacional N-232 en ese tramo, muchos de ellos pesados. Con ello se descarga a esta vía de tráfico y se mejora la movilidad general en toda la zona.

LA PROLONGACIÓN DE LA LO-20 EN LOGROÑO
PERMITE ENLAZAR LA RIOJA Y NAVARRA POR AUTOVÍA

Conexión sobre el Ebro



Y por otro, la unión entre la LO-20 prolongada y el tramo navarro de la autovía A-12, de 2,5 kilómetros de longitud, es un elemento clave para la vertebración territorial, ya que establece la conexión completa de alta capacidad entre Navarra y La Rioja, un hito simbolizado por el nuevo puente sobre el río Ebro. Esta actuación no solo completa el itinerario Pamplona-Logroño (78 kilómetros) a través de la autovía del Camino, sino que da continuidad a los tramos navarro y riojano de

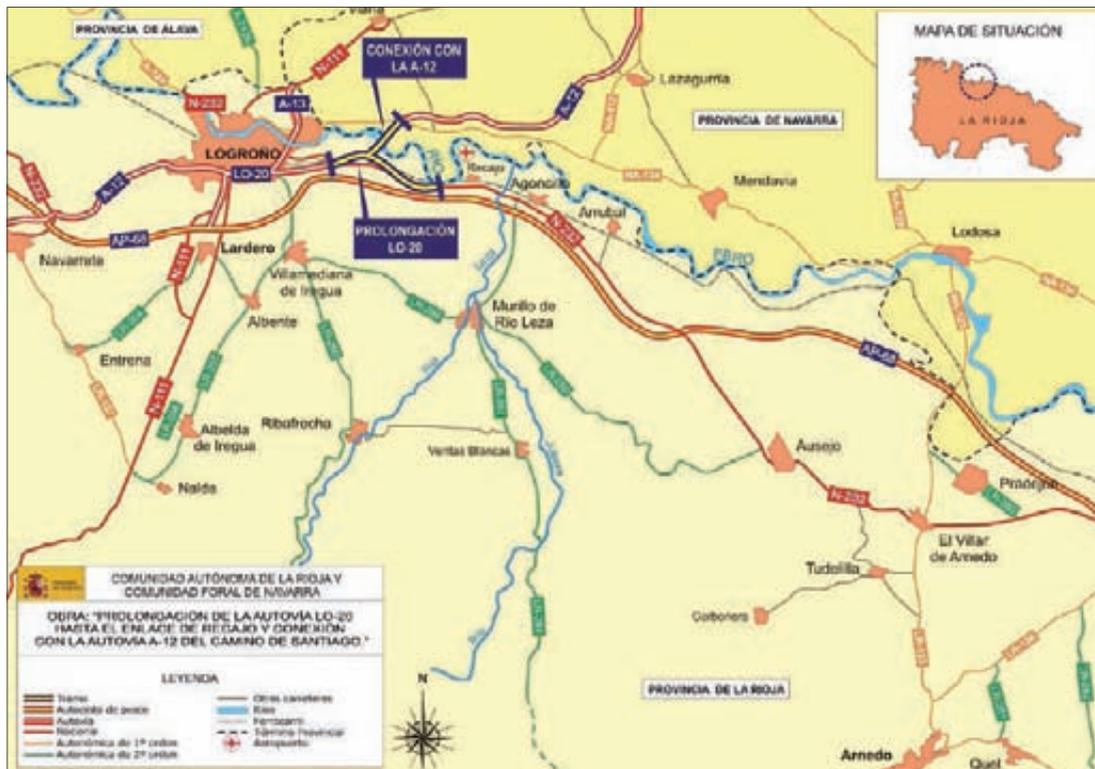


► Prolongación de la LO-20, con la mayor pérgola del tramo sobre la vía férrea, y enlace con la autovía A-12, con el puente sobre el Ebro delimitando la frontera entre La Rioja y Navarra.

esta infraestructura, que se desarrollan en ambos extremos de la LO-20, concluyendo el itinerario entre Pamplona y el límite de La Rioja con Burgos (unos 130 kilómetros). Además, este breve tramo crea un nuevo camino mucho más atractivo para los tráficos de largo recorrido entre Navarra y La Rioja a través de la A-12, autovía que hasta ahora finalizaba en una carretera autonómica navarra de un único carril por sentido, que luego atraviesa zonas industriales de Logroño, con nu-

merosas glorietas. Con esta conexión se posibilita que un automovilista pueda circular ininterrumpidamente por vías de alta capacidad entre Logroño y Francia.

La inversión global en ambas actuaciones ha sido de 91,26 M€. La mayor parte de esa cantidad corresponde al contrato de obras, que asciende a 80,28 M€, a la que hay que sumar el coste de la redacción del proyecto de construcción, el importe estimado de las expropiaciones y el coste de la asistencia técnica para el



control y la vigilancia de la obra. La parte principal de la inversión ha sido asumida por el Ministerio de Fomento, mientras que la parte de la obra desarrollada en Navarra ha sido financiada por el Gobierno Foral (unos 20,3 M€), que también ha pasado a explotar ese tramo de autovía. La construcción ha corrido a cargo de la UTE formada por Acciona Infraestructuras y Construcción, Ingeniería y Gestión de Obras, mientras que la asistencia técnica ha sido realizada por la UTE formada por Intemac y Fhecor.

Características y trazado

Las dos nuevas infraestructuras comparten características de una vía de alta capacidad. Así, la sección tipo en ambas es de autovía con calzadas separadas, con dos o tres carriles de 3,50 metros por sentido según los tramos y mediana de ancho variable entre 1,50 y 3,00 metros. El trazado cuenta con radios de curva amplios y pendientes máximas del 4%, y su velocidad de proyecto es de 100 km/h, salvo en los ramales del enlace entre la LO-20 y la A-12, donde es de 70 km/h.

La prolongación de la autovía LO-20, cuya calzada norte (sentido Zaragoza-Logroño) se puso en servicio el pasado 18 de diciembre, desarrolla un recorrido oeste-este al este de la ciudad de Logroño, discurriendo al sur del río Ebro. El nuevo trazado se inicia en el polígono industrial de la Portalada y en sus primeros metros se sitúa sobre el corredor de la carretera N-232, en el

que se ha ampliado la plataforma existente, salvando la línea férrea mediante la construcción de un muro. Posteriormente se separa del corredor de la N-232 tomando dirección noreste para cruzar sobre las vías del ferrocarril Bilbao-Castejón, así como las del futuro AVE, mediante una pérgola de 234 metros de longitud y luz máxima de 35 metros, que coincide con el cauce del arroyo Valsalado.

► La prolongación de la LO-20 incluye cinco pasos inferiores bajo el tronco de la autovía.





► El puente sobre el río Ebro, con su característico arco metálico, alberga tres carriles por sentido.

Símbolo de unión entre comunidades

Por sus características técnicas, cuidado diseño y presupuesto (ha supuesto, junto al resto de estructuras, el 45% del importe total de las obras), el nuevo puente sobre el río Ebro, que representa el símbolo de unión entre Navarra y La Rioja, es el elemento más representativo del enlace entre la LO-20 y la A-12. Con un estribo situado en cada comunidad, su longitud total es de 353 metros, que se dividen en dos tramos.

El primer tramo, en territorio navarro, es un viaducto de aproximación de 233 metros de longitud compuesto por seis vanos de entre 35 y 39 metros. La plataforma, de 30 metros de anchura (apta para seis carriles), es soportada por dos tableros independientes, formado cada uno de ellos por una losa postesada continua de hormigón postesado de 1,75 m de canto. La losa se apoya sobre cinco pilas de hormigón armado de 6 metros de altura y un estribo también de hormigón armado. La cimentación se ha realizado a base de pilotes ejecutados in situ de hormigón armado.

El segundo tramo, el más vistoso, es un puente arco metálico de más de 3.500 toneladas de peso y 120 metros de luz que salva el cauce del Ebro. Se trata de un puente arco superior centrado en la mediana de la plataforma para soporte de los dos tableros, uno por calzada. La plataforma, de 30 m de ancho, es soportada a su vez por un tablero mixto formado por dos cajones longitudinales vinculados por riostras transversales. Desde el eje de estas riostras se cuelga del arco por medio de 14 pares de péndolas verticales. Sobre los cajones, apoyados en una pila en el lado navarro y un estribo en el lado riojano, se ha dispuesto la losa superior de hormigón armado. La cimentación de los apoyos se ha realizado mediante pilotes de 25 m de longitud ejecutados in situ.

El proceso constructivo del puente se ha realizado mediante empuje del tablero metálico. El tablero se ha construido sobre el terraplén del lado riojano y luego se ha empujado mediante gatos, para lo cual se ejecutó una península provisional en el río destinada a albergar tres torres auxiliares de apoyo. Una vez lanzado el tablero, se procedió a colocar el arco y las péndolas y se realizó el tesado, retirándose la península y las torres. Finalmente, se colocaron las prelosas prefabricadas de hormigón, la armadura del tablero y se hormigonó la losa de compresión.

Más adelante, en el p.k. 1+700, el trazado cruza sobre el Camino Viejo de Calahorra, que coincide con la vía pecuaria del Ebro, así como con la antigua calzada romana en el itinerario Calahorra-Varea. A continuación se sitúa la conexión de la prolongación de la LO-20 con la autovía A-12, consistente en un enlace direccional con todos los ramales directos (enlace en Y, que incluye un paso superior sobre la LO-20) que permite una circulación rápida y cómoda para todos los movimientos posibles entre ambas autovías. Tras esta conexión se levanta un nuevo paso sobre la vieja calzada romana y sobre el ferrocarril, que se resuelve con una nueva pérgola sobre las vías del ferrocarril convencional y del futuro AVE, de menores dimensiones que la anterior. En su parte final, el trazado se aproxima a la N-232 en el enlace de Recajo, cuyos ramales han sido modificados para conectarlos a la nueva autovía, además de ampliarse la glorieta situada al sur de la N-232.

En total, este tramo consta de un muro de contención de tierras de 711 metros, dos pérgolas sobre el ferrocarril, cinco pasos inferiores, un paso superior y la ampliación de un paso superior existente.

El nuevo puente sobre el Ebro, que une Navarra y La Rioja, es el elemento más representativo del enlace entre la LO-20 y la A-12



Por su parte, la conexión de la LO-20 prolongada con la autovía del Camino (A-12) se desarrolla a lo largo de 2,5 kilómetros en un recorrido de norte a sur, con origen en el enlace de la A-12 con la carretera NA-134, en el término municipal de Viana (Navarra), y final en el enlace con la prolongación de la LO-20, ya en suelo riojano. La principal actuación de este tramo es el puente sobre el río Ebro, una vistosa estructura de 353 metros de longitud divididos en un tramo principal de 120 metros que salva el cauce, con un característico arco metálico, y un segundo tramo de 233 metros que constituye el viaducto de aproximación al puente. Este viaducto marca el límite entre las comunidades de La Rioja y Navarra.

En el tramo navarro, además, se ha construido el enlace entre la autovía A-12 y la NA-134, que permite acceder a Logroño y Mendavia, y que incluye un paso superior sobre esta carretera. Otras estructuras construidas son un paso inferior para reponer el trazado de la Cañada Real Pasada Principal del Ebro y un paso superior para el cruce de un camino agrícola.

↘ Enlace con la AP-68

Además de estas dos actuaciones, el Ministerio de Fomento ha puesto recientemente en marcha la construcción de un enlace completo entre la carretera N-232

y la autovía LO-20 con la autopista de peaje Vasco-Aragonesa (AP-68) en Recajo, que permitirá completar el esquema de actuaciones para impulsar la movilidad en el área de Logroño previsto en el convenio de 2009 con el Gobierno Foral de Navarra. En marzo pasado, el Departamento formalizó el contrato para construir este enlace, que ha sido adjudicada a la UTE Recajo (Acciona Infraestructuras y Construcción, Ingeniería y Gestión de Obras) por importe de 13,55 M€ y un plazo de ejecución de 23 meses.

La conexión entre autovías se realizará mediante un enlace completo tipo trompeta con la LO-20 prolongada, así como con la N-232 actual en la travesía de Recajo, a través del enlace existente en la propia N-232 que da acceso a la base militar de Agoncillo, y que se modificará al ampliar las dimensiones de la glorieta sur del mismo para permitir la nueva conexión. Desde esta glorieta partirán el ramal que dará acceso a la futura playa de peaje de la AP-68, desde la que partirán el resto de ramales que sirven a todos los movimientos de conexión con esta infraestructura. Para el cruce de estos ramales se construirán dos estructuras, de 87 y 141 metros, conformadas por sendos tableros de vigas prefabricadas de canto variable, que se apoyarán en estribos y pilas prefabricadas cimentadas mediante pilotes de 25 metros de longitud. ■

► La LO-20, sobre terraplén, salva la vía del tren con una segunda pérgola cerca de Recajo. A su izquierda, la carretera N-232, y al fondo, el arco metálico del puente sobre el Ebro.



► La sección tipo es de dos carriles de 3,5 m por calzada

ABIERTA AL TRÁFICO LA PRIMERA FASE DE LA CIRCUNVALACIÓN DE ELCHE

MEJORA EN LA CONECTIVIDAD



► La circunvalación cuenta con varios pasos superiores.

PEPA MARTÍN. FOTOS: DCE VALENCIA

Fomento pone en servicio la circunvalación Sur de Elche, una carretera que permitirá mejorar los accesos al entorno metropolitano de la ciudad desde otras importantes vías.



Una inversión de 68 millones de euros, y la construcción de estos nuevos 5,7 kilómetros de circunvalación serán sin duda un buen apoyo a los accesos y movilidad en la zona metropolitana de Elche. Y es que tal y como expresó la ministra de Fomento, Ana Pastor, en la inauguración de esta primera fase del proyecto, “contar con buenas carreteras ayuda a promover el desarrollo empresarial y dinamiza tanto el comercio como la industria, tan importantes para esta ciudad”.

Comprendida entre la N-340 y la CV-851, esta primera actuación de las dos que están proyectadas para ejecutar la circunvalación de la ciudad alicantina, per-

mitirá mejorar la comunicación desde las autovías A-7 y A-70 con el entorno metropolitano de Elche, así como la conectividad con otras importantes carreteras de acceso a poblaciones costeras próximas, como Santa Pola y La Marina.

La nueva infraestructura, ejecutada por la UTE constituida por las empresas Infraestructuras Terrestres, S.A. y Compañía General de Construcciones Abaldo, S.A., beneficiará tanto al tráfico que se dirija a distintos puntos de la ciudad, gracias a su capacidad de canalización y distribución del tráfico rodado a través de varios nudos, como a los vehículos que tengan como destino otros municipios, ya que no se verán obligados a atravesar el casco urbano de Elche.



► Puente sobre el río Vinalopó.

También permitirá descongestionar el tráfico en algunos puntos muy conflictivos, como el que está a la altura del hospital General, y la ronda Este, que hasta ahora acababa en la carretera de Alicante y a la que la circunvalación da continuidad.

Características técnicas

El primer tramo de esta nueva carretera cuenta con características de autovía, con enlaces y con control de accesos. Discurre de norte a sur a lo largo de 1,4 kilómetros, prolongando la ronda Este (EL-20), en servicio desde 2007, hasta la glorieta de Altabix, que conecta con las carreteras de El Altet y Perleta.

Un segundo tramo, de 4,3 kilómetros de longitud y con tipología de ronda urbana, discurre al sur de la ciudad. Dispone de accesos controlados y las intersecciones con las principales carreteras radiales se resuelven a través de la construcción de glorietas, hasta un total de siete que se corresponden con otros tantos nudos de conexión con otras carreteras.

Las obras de la circunvalación concluyen en la CV-851, conocida como la carretera del León. La calzada de esta vía se ha duplicado hasta la entrada al casco urbano de Elche, donde se ha sustituido la intersección con semáforos que había anteriormente por una glorieta de acceso a la ciudad.

En cuanto a las características del tronco de la infraestructura, la sección tipo adoptada se corresponde con una carretera de calzadas separadas con dos carriles de 3,5 metros, arcén exterior de 2,5 metros e interior de un metro, y una mediana de ancho variable hasta 5 metros.

Un puente singular

La circunvalación de Elche cuenta en su trazado con un puente que podemos calificar de especialmente singular; se trata del viaducto que ha sido necesario levantar para salvar el río Vinalopó. El paso se ha resuelto con un arco superior de 125 metros de luz y 16 metros de altura con un tablero dividido en dos calzadas exentas curvas, de sección tipo cajón con losa ortótropa que se unen en los estribos, que son de planta curva y cimentados mediante micropilotes.

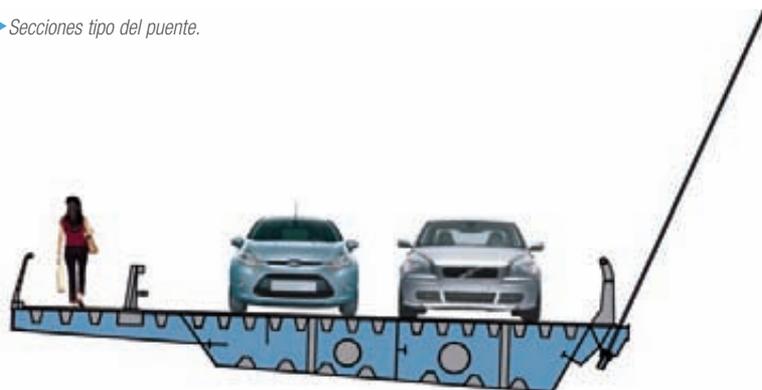
Cada tablero está formado por un cajón visitable de 1,6 metros de canto, con un ancho superior de 9 metros e inferior de 7,8 metros, con una anchura total de la plataforma de 14,4 metros. Coincidiendo con la rigidización transversal del cajón, cada cuatro metros hay una costilla que vuela 4 metros hacia el exterior, formando el jabalcón donde se ubica la acera.

El cajón está suspendido en el borde interior por un tirante inclinado que lo une al arco, y que es transitable para que se puedan realizar en un futuro las maniobras de mantenimiento necesarias.

Las dovelas de la artesa principal del tablero y cada una de las piezas del arco se han armado en taller. Así se ha garantizado la tangencia de las chapas principales y la alineación de los rigidizadores de las secciones correspondientes.

Una vez armadas la pieza del arranque del arco y las anexas se continuó con las dovelas de los cinco tramos de la sección de la artesa de cada una de las calzadas, presentándose sobre plantilla un tramo a continuación del otro.

► Secciones tipo del puente.



► Glorieta de interconexión y arco superior del puente sobre el Vinalopó.



Cada uno de los tramos de los dos tableros –de 28 metros de longitud, un ancho máximo de 4,95 metros y un peso de 81 toneladas por pieza– se trasladaron por carretera mediante transportes especiales en tres piezas cortadas en sentido longitudinal, al igual que el arco, que se llevó a obra en sección completa, fraccionado en 9 tramos con un peso máximo de 75 toneladas por pieza.

Para el procedimiento de izado y montaje en obra se ha dispuesto de una plataforma de trabajo a cada lado de la traza del puente formada por pedraplén, que permite acopiar y prearmar sobre camas de armado los diferentes módulos del tablero.

Se garantizó así espacio suficiente para el emplazamiento de grúas y plataformas elevadoras necesarias para las distintas labores de premontaje y montaje, lo que hizo necesario entubar provisionalmente el cauce de aguas permanentes.

Para el montaje del puente se han utilizado torres de apeo metálicas que han permitido izar los distintos tramos premontados mediante una grúa celosía de gran tonelaje. Primero se procedió a montar cada uno de los tramos de los tableros para, finalmente, elevar las distintas partes del arco sobre sus apeos.

Una vez realizadas todas las soldaduras en altura se montaron y tesaron las péndolas. Posteriormente se desaparearon las torres de modo que el puente entró en carga.

Los tratamientos de granallado, pintura y anticorrosivos se realizaron en taller, a excepción de los remates finales de las soldaduras de obra, mientras que el pavimento que da continuidad a la carretera se extendió sobre la chapa metálica del piso.



Se han dispuesto varios pasos superiores con el objetivo de potenciar la permeabilidad transversal, entre ellos cabe mencionar la glorieta de conexión de la circunvalación con la N-340, en el camino de Jubalcoy y en el camino Viejo de Alicante. En la zona de Atzavares se ha dado continuidad a los viales de la zona sobre el túnel de 200 metros de longitud con el rebaje de la rasante de la carretera.

Destaca la singularidad del puente que se ha construido sobre el río Vinalopó, que consiste en un arco superior de 125 metros de luz y dos tableros de planta curva con estructuras totalmente metálicas. Además de este viaducto se ha levantado otro para salvar el barranco de San Antón, que también es atravesado por la carretera.

Mejoras añadidas

En paralelo a la circunvalación se han construido dos tramos de carril bici, motivo por el que se han levantado siete pasos inferiores en el entorno de las glorietas y





se ha dotado a las estructuras de la obra de aceras; asimismo, donde ha sido necesario, se han diseñado vías de servicio para garantizar el acceso a las fincas colindantes.

Desde la carretera de Santa Pola hasta el río Vinalopó, donde se encuentra el final de la circunvalación, se ha instalado un sistema de drenaje constituido por dos colectores longitudinales de hasta dos metros de diámetro que discurren por debajo del carril bici y que recogen las aguas pluviales mejorando la permeabilidad del sur de la ciudad.

También se han ejecutado medidas de prevención y corrección ambiental, un capítulo al que se ha destinado un total de 2,89 millones de euros. Entre otras actuaciones cabe mencionar el seguimiento arqueológico,

Se han ejecutado medidas de prevención ambiental, así como el seguimiento arqueológico y adecuación paisajística

así como la adecuación paisajística mediante plantaciones y la actuación sobre las agrupaciones de partidores de la acequia Mayor del pantano de Elche, todo ello en coordinación con el Patronato del Palmeral de la ciudad.

Segunda fase

El segundo y último tramo de 2,4 kilómetros de longitud con el que se completará la circunvalación de Elche está actualmente en fase de exposición pública, y en breve Fomento convocará la licitación con un precio de salida de 19,4 millones de euros, a los que hay que añadir otros 6,8 M€ para expropiaciones.

En la zona por la que discurrirá el trazado, que enlazará las inmediaciones del puente de Barrachina con la carretera de Crevillent, hay un hospital público, dos centros comerciales, distintas industrias, varios institutos y la Ciudad del Ocio y del Deporte, cuya inauguración está prevista en breve, además de la estación del AVE, con lo cual esta segunda fase facilitará especialmente los accesos a algunos de los puntos más transitados de la ciudad y facilitará la descongestión del tráfico en puntos que hoy arrojan ya una alta saturación. ■

► Una de las glorietas de la nueva circunvalación durante los trabajos de pavimentación.

2015

Mapa Oficial de Carreteras[®] ESPAÑA

50^a
Edición

Incluye:

- Cartografía (E. 1:300.000 y 1:1.000.000)
- DVD interactivo actualizable vía web (windows 7 o superior)
- Caminos de Santiago en España
- Alojamientos rurales 
- Guía de playas de España
- Puntos kilométricos
- Índice de 20.000 poblaciones
- Mapas de Portugal, Marruecos y Francia

Español / Inglés

2015

Mapa Oficial de Carreteras[®]

ESPAÑA

50^a
Edición

DVD INTERACTIVO
(Windows 7 o superior)
Versión 20

Español / Inglés

Actualizable vía Web

ISBN: 978-84-498-0990-3
N.I.P.O.: 161-14-116-1
D.L.: M-24/12-2014



Copyright. Prohibida la reproducción total y parcial, incluso el volcado del contenido a cualquier soporte incluyendo sistemas de recuperación de información, ni servir de base para una aplicación distinta o funciones añadidas sin expresa autorización escrita del propietario del Copyright.

Edición 50
P.V.P.: 22,74 €

También en el DVD:

1100 Espacios Naturales Protegidos
152 Rutas Turísticas
116 Vías Verdes

Centro virtual de publicaciones

Librería virtual y descarga de publicaciones oficiales

www.fomento.gob.es

SASEMAR AMPLÍA SU FLOTA AÉREA CON UN NUEVO HELIMER 401

Completo y versátil



PEPA MARTÍN

Salvamento Marítimo incorpora a su flota un nuevo helicóptero que dará cobertura a la costa gallega, el Helimer 401, un aparato con las más modernas prestaciones en el que Fomento ha invertido 24 millones de euros.



Alibus Helicopters. Anthony Pecchi



Dotado con equipamiento especializado para prestar servicios de búsqueda, rescate y salvamento en el mar, el nuevo helicóptero de Salvamento Marítimo, modelo EC-225, al que se ha denominado Helimer 401, ya está operativo en Galicia desde el pasado mes de febrero. Su base está en el aeropuerto de A Coruña, escenario elegido para su presentación, a la que ha asistido la ministra de Fomento, Ana Pastor.

El nuevo Helimer 401, que sustituye al Helimer Galicia, un Sikorsky S-61N que ha prestado servicio en la zona durante más de veinte años, “es uno de los aparatos más completos para la búsqueda, salvamento y operaciones de apoyo en misiones en la mar”, tal y como ha destacado la titular de Fomento, departamento que ha destinado a su adquisición un total de 24 millones de euros.

El EC-225 es una unidad de gran porte —su tripulación es de cinco miembros y tiene capacidad para trasladar a 21 personas— y entre sus prestaciones desta-



Características técnicas del Helimer

Peso máximo al despegue	11.000 kg
Carga máxima	3.770 kg
Motores	2 Turbomeca Makila 2A1
Potencia en despegue	2x2.101 shp
Potencia máx. continua	2x1.902 shp
Capacidad de combustible	3.467 l
Tripulación	5 Personas (según configuración) > 21 personas
Longitud	16,79 m
Altura	4,97 m
Diámetro rotor principal	16,20 m
Velocidad de crucero	262 km/h
Velocidad máxima	324 km/h
Altura máxima de vuelo	20.000 pies
Radio de acción	220 mn
Autonomía	> 5 horas
Velocidad de ascenso	5 m/s

► Con el Helimer 401 EC-225, son ya 11 los helicópteros de los que dispone Salvamento Marítimo.

ca especialmente la posibilidad de ofrecer un muy amplio radio de acción, de 220 millas náuticas, así como una altura de vuelo de 20.000 pies y una velocidad de crucero de 262 kilómetros por hora, con una autonomía superior a las cinco horas de vuelo.

Los EC-225 están configurados, en definitiva, para operar en tareas de búsqueda y de salvamento marítimo, ya que sus características técnicas convierten a estos helicópteros en las unidades idóneas cuando se precisa una actuación inmediata en un rescate porque la

gravedad de la situación supone que hay vidas en riesgo, o también si se precisa una rápida respuesta para una emergencia en la que es necesaria una evacuación médica de urgencia.

Aunque el nuevo aparato sustituye al Helimer Galicia, este último helicóptero aún seguirá prestando algunas coberturas a Salvamento Marítimo, tanto como unidad de respaldo de la flota allí donde sea necesario, como para cubrir inoperatividades de otros aparatos por revisiones y otras causas.



De esta forma, el conjunto de medios aéreos de los que dispone Salvamento Marítimo se compone a día de hoy de un total de 11 helicópteros equipados tanto para labores de rescate como de reconocimiento aéreo, así como de tres aviones —EADS-CASA CN235-300— para localización de naufragos y embarcaciones y la detección de vertidos en el medio marino. De ellos, ocho aparatos son propiedad del organismo dependiente de Fomento y tres son fletados.

Con la incorporación del nuevo helicóptero a los medios de Salvamento Marítimo se mejora sensiblemente la cobertura de los servicios de emergencia prestada en Galicia, una de las zonas costeras de nuestro país con más demanda en materia de seguridad marítima, debido no solo al elevado tráfico de buques de todo tipo —pesqueros y mercantes— que transitan por sus aguas, sino a unas condiciones meteorológicas en muchas ocasiones ad-

El nuevo Helimer sustituye al Galicia, que ha prestado servicio en la zona durante 20 años y que seguirá desempeñando algunas coberturas

versas para la navegación, con el consiguiente riesgo de sufrir mayor número de incidentes que en otras zonas.

La adquisición de este nuevo helicóptero se enmarca en el Plan Nacional de Salvamento 2010-2018. Su compra, autorizada ya en 2011, obedece a las previsiones de renovación de la flota de helicópteros. El helicóptero EC-225 recién incorporado ha sido fabricado por Eurocopter España, actualmente Airbus Helicopters, y su coste ha sido de unos 24 millones de euros.

► Sasemar cuenta con 55 embarcaciones de actuación rápida.

Helicópteros de Salvamento Marítimo

Modelo	Propiedad	Base
Helimer 201 AW139	Sasemar	Baleares
Helimer 202 AW 139	Sasemar	Canarias Occidental
Helimer 203 AW139	Sasemar	Mediterráneo Central
Helimer 204 AW139	Sasemar	Mediterráneo Norte
Helimer 205 AW139	Sasemar	Santander
Helimer 206 AW139	Sasemar	Gijón
Helimer 207 AW139	Sasemar	Alborán, en el Mediterráneo Sur
Helimer 208 S61N	INAER	Canarias Oriental
Helimer 209 S61N	INAER	Estrecho
Helimer 401 EC-225	Sasemar	Galicia
Helimer 211 AW139	Sasemar	Galicia



► Durante 2014 los equipos de Sasemar realizaron más de 5.000 actuaciones.

Una flota completa

Salvamento Marítimo dispone de un amplio número de medios aéreos y marítimos para conformar una flota que se complementa con aquellas otras unidades que con la misma finalidad pueden aportar otras administraciones y organismos colaboradores, y que constituyen así la base operativa de este organismo del Ministerio de Fomento.

Actualmente esta flota se compone de 11 helicópteros y 3 aviones, cuatro grandes buques polivalentes de salvamento y lucha contra la contaminación, 10 remolcadores de salvamento, cuatro embarcaciones denominadas "guardamares" y 55 embarcaciones de intervención rápida tipo "salvamar", lo que permite mantener una óptima cobertura de la zona costera española y la superficie marina bajo su jurisdicción.

La coordinación de estos medios se realiza a través de los 20 Centros de Coordinación de Salvamento repartidos por toda España, además de por las seis bases estratégicas de lucha contra la contaminación y las dos bases de actuación subacuáticas, repartidas por Santander, Fene (A Coruña), Sevilla, Cartagena, Castellón y Santa Cruz de Tenerife.

En cuanto a la flota con base en Galicia, se compone de dos helicópteros y un avión, un buque polivalente de salvamento y lucha contra la contaminación, dos remolcadores, una embarcación tipo Guardamar y siete embarcaciones rápidas tipo Salvamar. En Galicia funcionan tres Centros de Coordinación de Salvamento, una base estratégica de lucha contra la contaminación y otra base de actuación subacuática.

El Helimer está operado por INAER, empresa con la que el Ministerio de Fomento tiene contratado el servicio de operación y mantenimiento de la flota aérea de Salvamento Marítimo. A este contrato, adjudicado en noviembre de 2012 por una duración de cuatro años prorrogables a seis y por un importe anual de 40 millones de euros, se incorpora también la prestación de servicio con el nuevo helicóptero Helimer 401.

Actividad

Durante el pasado año los equipos de Salvamento Marítimo, que desarrollan su labor a lo largo de los más de 8.000 kilómetros de nuestro litoral, con la responsabilidad de vigilar un área próxima al millón y medio de kilómetros cuadrados, han coordinado el rescate, la asistencia o la búsqueda de 14.413 personas —una media de 39 al día— en las 5.041 actuaciones marítimas —14 diarias— en las que han intervenido. Tan solo en Galicia, durante 2014 dieron asistencia a 783 personas en 484 emergencias marítimas. ■

► El tren Al Andalus en Granada.



*NUEVA TEMPORADA
DE LOS TRENES
TURÍSTICOS DE RENFE*

La máquina del tiempo

► La ruta "Pasillo Verde" del Expreso de La Robla discurre junto a la costa cantábrica.



El tren Al Andalus, el más emblemático de los trenes turísticos de Renfe, cumple 30 años, y lo celebra con nuevos itinerarios. Al tradicional viaje por Andalucía se suman ahora recorridos por Extremadura, Castilla y León, Aragón, Galicia y La Rioja. El Transcantábrico, el otro referente en trenes turísticos de lujo, también ofrece nuevas opciones. Y a ambos se unen el Expreso de La Robla y varias rutas temáticas en Galicia.



Cualquiera que suba al tren Al Andalus o al Transcantábrico lo primero que se le viene a la cabeza es una novela policiaca de Agatha Christie, como si de repente hubiera retrocedido en el tiempo ochenta o noventa años y, camino de Estambul a bordo de un lujoso expreso, hubiera caído en la trama de una historia en la que el atildado y un poco ridículo Hercule Poirot nos hubiera citado en el vagón restaurante, a nosotros y al resto del pasaje, a cuál más sospechoso, con el objetivo de desenmascarar —de forma genial por supuesto— al culpable de un sofisticado asesinato. Por suerte, en ninguno de estos trenes nos encontraremos con Poirot (como no sea en las páginas de algún libro de la biblioteca del coche-salón o en una película de la videoteca) ni desde luego con asesinato alguno, ni sofisticado ni tan siquiera burdo. Nada de crímenes, pues, pero sí la sofisticación, el lujo y el confort de aquellos grandes expresos que recorrían Europa allá por los años veinte y treinta del pasado siglo.

► Salón del Transcantábrico, en un Pullman original de los años 20.



Al Andalus

De hecho, los coches del tren Al Andalus fueron construidos entre 1928 y 1930, y llevaron a través de Francia, entre Calais y la Costa Azul, a miembros de la monarquía británica. Cuidadosamente restaurado y decorado con todos los toques del estilo *art decó*, el tren cuenta, además de dos coches-restaurante, coche-bar y coche-salón y de juegos, con siete coches-cama en los que se ubican dos tipos de alojamiento: la suite gran lujo y la suite *junior*. Mientras que la primera dispone de una gran cama de matrimonio, la segunda tiene dos camas individuales. Durante el día, la cama de la suite gran lujo se transforma en sofá y las de la suite *junior* en sillones. Ambos tipos de habitaciones tienen aseos incorporados —el de la suite gran lujo, muy espacioso— completamente equipados, así como armario ropero, maletero y climatizador regulable de forma individual.

Este año, además del clásico recorrido por Andalucía, el tren Al Andalus ofrece otros itinerarios en Extremadura, Galicia, Castilla y León, La Rioja y Aragón, así como distintas duraciones en algunos de ellos. En total, nueve combinaciones que permiten adaptarse a la disponibilidad de los distintos viajeros. En la comunidad andaluza existen cuatro posibilidades:

- ✓ La ruta Andalucía I, con salida y destino en Sevilla, puede hacerse en 6 días y 5 noches (con paradas y visitas a Sevilla, Cádiz, Jerez, Ronda, Granada, Linares-Baeza, Úbeda y Córdoba) o en 5 días y 4 noches (con paradas y visitas a Sevilla, Córdoba, Baeza, Úbeda y Granada).
- ✓ La ruta Andalucía II, que comienza en Sevilla y termina en Granada, tiene una duración de 4 días y 3 noches, y hace paradas en Cádiz, Jerez y Ronda.
- ✓ La ruta Andalucía III, entre Granada y Sevilla, dura 3 días y 2 noches, y parará en Granada, Linares-Baeza, Úbeda y Córdoba.

Para conocer Extremadura se dan 2 opciones:

- ✓ La ruta Sevilla-Madrid, de 6 días y 5 noches, visitando Zafra, Mérida, Cáceres y el Parque Nacional de Monfragüe, y, ya camino de Madrid, Toledo y Aranjuez.
- ✓ La ruta "Primavera Extremeña", con salida y llegada en Sevilla y una duración de 4 días y 3 noches, nos permitirá conocer —además de Zafra, Cáceres y el Parque Nacional de Monfragüe, igual que en la anterior ruta— la ciudad de Mérida.



► Coche-restaurante del Al Andalus.

Otros destinos del Al Andalus se desarrollan en otras comunidades:

- ✓ El Camino de Santiago, León-A Coruña-León, con una duración de 5 días y 4 noches, con paradas y visitas a Astorga, Monforte de Lemos, Ourense, Santiago y un recorrido por la ría de Arousa.
- ✓ Y dos rutas del vino para conocer los paisajes en los que se dan las denominaciones de origen Ribera del Duero y Rioja, ambas de 4 días y 3 noches, entre Zaragoza y León, y visitando lugares como Logroño, Miranda de Ebro o Valladolid.

Los viajes, en función del recorrido y la duración, ofrecen un amplio catálogo de servicios: cenas y comidas a bordo o en restaurantes de primera categoría, así como cena de gala a bordo del tren; desayunos a la carta o bufet, música en directo y baile en el coche-pub, desplazamiento en autocares de lujo a todos los lugares con visita programada, excursiones, entrada a museos, etc. En cuanto a precios, el viaje de 5 noches en temporada alta (mayo, junio y septiembre) cuesta 3.135 euros por persona en la suite *junior* y 3.740 en la de gran lujo; mientras que en temporada baja los precios son de 2.850 y 3.400 euros, respectivamente. Por otro lado, también es posible contratar el Al Andalus para recorridos a

Y además...

La oferta en trenes turísticos e históricos es mucho más amplia. Renfe, con la colaboración de la Xunta, ofrece este año el programa **Siete rutas para descubrir Galicia**, donde la naturaleza, el paisaje, la cultura del vino, la historia y el patrimonio son los protagonistas. Los itinerarios son los siguientes:

- ✓ Ruta de los jardines y pazos históricos, con visitas al castelo de Soutomaior y al pazo Rubianes, entre otros.
- ✓ Ruta de los faros, que nos llevará a los confines septentrionales de la Península, los faros de Ortegaleja y Estaca de Bares y la playa de As Catedrais.
- ✓ Y cinco rutas vinícolas para conocer las denominaciones de origen de los vinos gallegos: Rías Baixas, Ribeira Sacra, Monterrei, Ribeiro-Rías Baixas y Ribeira Sacra-Valdeorras.

Todas las rutas incluyen guía, trayectos en tren, traslados en autocar y actividades y visitas programadas.

Renfe gestiona además otros trenes turísticos: el **Tren de Cervantes**, a Alcalá de Henares, ciudad declarada Patrimonio de la Humanidad; el **Tren Campos de Castilla**, que nos llevará a conocer las tierras sorianas inmortalizadas por Machado, y el **Tren Medieval**, una forma diferente de conocer la monumental ciudad de Sigüenza.

Por su parte, la Fundación de los Ferrocarriles Españoles ofrece el **Tren de la Fresa**, que ha cumplido su trigésimo cumpleaños y que rememora con su viaje a Aranjuez el segundo ferrocarril más antiguo de la Península, de 1851.

Otras entidades, en colaboración con Renfe, multiplican las opciones de conocer rincones singulares a bordo del tren: **El Canfranco** recorre el Alto Gállego y la Jacetania camino de Canfranc; el **Río Eresma** cruza la sierra de Guadarrama entre Madrid y Segovia en un tren de los años 70; el **Tren de Ciment** recorre parte del Alt Berguedà en un magnífico tren histórico; y el **Tren dels Llacs** atraviesa La Noguera y el Montsec para llegar al Pallars Jussà y visitar los lagos pirenaicos.

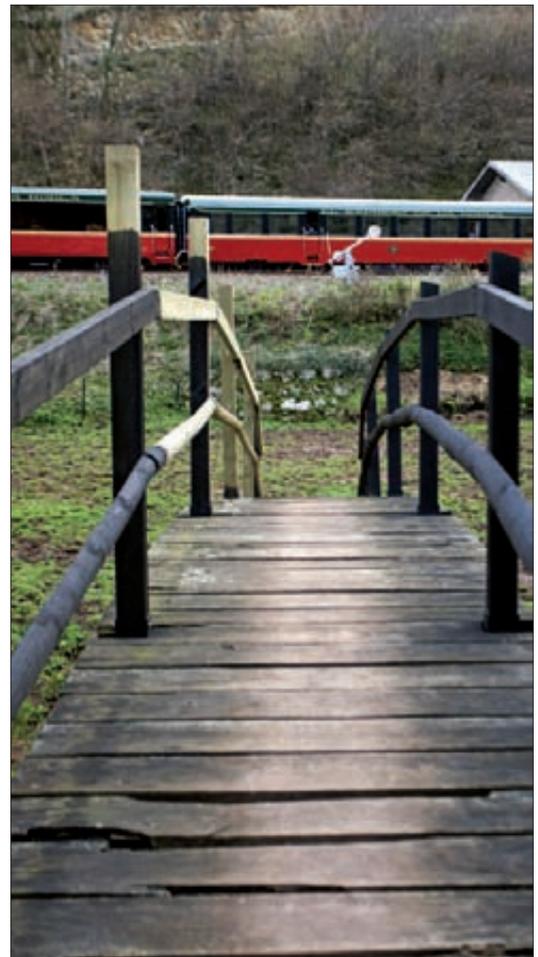
Más información: <http://www.renfe.com/trenesturisticos>.

medida del cliente –para grupos de hasta 64 personas y diseñando el propio cliente el itinerario, la duración y las actividades, tanto a bordo como en las escalas–, así como para otros servicios como presentaciones de productos o rodajes publicitarios y cinematográficos.

Transcantábrico y Expreso de La Robla

Los servicios ofrecidos por el Transcantábrico son muy parecidos a los del Al Andalus. Aunque algo más estrecho ya que discurre por vías de ancho métrico, el lujo, el detalle en la decoración y la sensación de haberse transportado a los felices años 20 son idénticos en este otro tren que recorre el norte de España: los paisajes del País Vasco, Asturias, Cantabria, Castilla y León y Galicia son los escenarios por los que pasan estos coches Pullman originales construidos en los años 20, auténticas joyas del patrimonio ferroviario.

El Transcantábrico ofrece también varias posibilidades, pues realiza dos itinerarios distintos (cada uno de ellos en un solo sentido), y en todos ellos el cliente puede elegir la duración del viaje, entre 3 y 8 días. Los itinerarios son:



► Sobre estas líneas, suite gran lujo del Al Andalus y coche-bar panorámico del Transcantábrico. A la derecha., el Expreso de La Robla recorre parajes de la cornisa cantábrica.

✓ San Sebastián-Santiago de Compostela (o viceversa). El viaje completo, 8 días y 7 noches, tiene visitas programadas a Bilbao, Villasana de Mena, Santander, Potes, Cabezón de la Sal, Santillana del Mar, Arriondas, Oviedo, Avilés, Gijón, Luarca, Ribadeo y Viveiro.

✓ León-Santiago de Compostela (o viceversa), que partiendo de la capital leonesa subirá hasta Bilbao para enlazar allí con la ruta anterior.

Los precios del Transcantábrico son algo más económicos que los del Al Andalus, y un viaje de 5 noches en temporada alta en la suite *junior* sale por 2.240 euros. Como en el caso del Al Andalus, existe la posibilidad de alquilar el tren para viajes chárter a medida del cliente (hasta 50 personas), que podrá diseñar su propio itinerario a través de los 1.200 km de ancho métrico que ofrece el ferrocarril en el norte de España.

Por su parte, el Expreso de La Robla, que cumple su quinta temporada, está equipado siguiendo un estilo más moderno y funcional que los anteriores pero cuidando también hasta el último detalle. Está compuesto por tres coches destinados a salón, restaurante y bar y cuatro coches-cama con siete compartimentos con dos literas cada uno, todos con cuarto de baño. El tren de La Robla ofrece dos itinerarios en épocas del

año distintas, todos con una duración de 4 días y 3 noches, a un precio de 800€ el viaje (todos los compartimentos son de la misma clase). En primavera y otoño, el tren recorre parajes de Castilla y León que tienen como inicio y término Bilbao y visitas a lugares como el complejo cástico de Ojo Guareña, la cueva de Valporquero, la villa romana de La Olmeda, algunas villas de las Merindades burgalesas, los conjuntos románicos de Carrión de los Condes y Frómista, parte del ramal norte del canal de Castilla y la ciudad de León. Durante el verano, el tren de La Robla discurre más al norte, realizando la ruta llamada "Paraíso Verde", entre Oviedo y Bilbao, para conocer ciudades como Santander, Cangas de Onís y Llanes, hacer un recorrido en barco entre Santoña y Laredo o una excursión al Parque Nacional de los Picos de Europa, a los lagos de Enol y el santuario de Covadonga.

Seguro que allí la Santina acaba de quitarnos de la cabeza cualquier tentación de crímenes de novela policíaca. Seguro también que se mostrará más tolerante si nos entregamos con un poquito de gula a la carta del coche-restaurante o contemplamos con demasiado deleite los paisajes que corren a través de los grandes ventanales de estos trenes que nos transportan al pasado. ■



LA CASA DE LA MONEDA DE SEGOVIA Y OTRO PATRIMONIO INDUSTRIAL A ORILLAS DEL ERESMA

Un ingenio para el rey

TEXTO Y FOTOS: MARIANO SERRANO PASCUAL

El valle del río Eresma a su paso por Segovia, extramuros de la ciudad, reúne en apenas tres kilómetros un rico patrimonio histórico de carácter industrial, cuyo punto culminante es el Real Ingenio de la Moneda, obra de Juan de Herrera. Además, otros elementos como molinos, antiguas fábricas, azudes y caceras se suceden aguas arriba entre el Real Ingenio y el barrio de San Lorenzo. Todo ello en un entorno natural y paisajístico de gran valor presidido por el emblemático alcázar.



► Los dos patios de la Casa de la Moneda, separados por un sencillo muro típicamente herreriano.

Decía Josep Pla que el alcázar de Segovia, a causa de la restauración excesiva a la que había sido sometido, daba un aspecto de obra de confitería, de telón de fondo romántico; un castillo sin ruina ni misterio —que es lo peor que, en opinión del ampurdanés, puede pasarle a un castillo—, con un no sé qué de frío y ortopédico. Claro que a Pla —que estuvo unos meses del año 1921 en Madrid como corresponsal del periódico *La Publicitat* de Barcelona y que realizaba excursiones por los alrededores, como a Segovia, Toledo o El Escorial— no le gustaba casi nada que no fuera su Ampurdán natal (a pesar de lo cual, cabría añadir, tenía un ojo crítico como pocos). En cuanto al alcázar, no le faltaba su punto de razón: un cierto aire artificioso, de decorado de cartón piedra o, más modernamente, de decorado virtual en 3D sí que tiene. Sin duda fotogenia no le falta, y es muy cinematográfico. No en vano, según dicen, Walt Disney se basó en el de Segovia para dibujar sus castillos de cuento, y hace nada una reciente serie de televisión, *Isabel*, ha popularizado aún más si cabe (con bastante rigor histórico, por cierto, eliminando los atractivos pero muy posteriores pináculos de pizarra de las torres) su ya popular figura.

De la ceca vieja al nuevo ingenio

Es el lado bueno del alcázar —es decir, de perfil, a cierta distancia y un poco desde abajo, que es como más impresionan los castillos— lo primero que sorprenderá al visitante que acceda a los patios del Real Ingenio de la Moneda de Segovia, a orillas del río y muy cerca del monasterio de El Parral. Una obra de Juan de Herrera y del empeño personal de Felipe II que según el TICCIH-España (Comité Internacional para la Conservación del Patrimonio Industrial) es el elemento de arquitectura industrial más antiguo que se conserva en nuestro país.

Fue Enrique IV quien a mediados del siglo XV mandó construir cecas en Segovia y Madrid, y ya antes, en el siglo XIII, se había fundado la de Sevilla, que se encontraba en el barrio del Arenal, y que con el tiempo, tras el descubrimiento de las minas americanas, estaría llamada a ser la principal del reino. Además existían fábricas de moneda en otras ciudades, como Burgos, Toledo o Cuenca. El emplazamiento exacto de la primitiva ceca madrileña se desconoce, pero se sabe que acuñaba moneda hacia 1470; la de Segovia se sabe que es de 1455, y se encontraba en el Corralillo de San Sebastián. La ceca de Segovia cobra especial importancia porque durante un tiempo, por orden de 1462 del mismo Enrique IV en un intento de regular la fabricación de moneda, sería la única autorizada para su elaboración. Cuando Enrique IV fundó la ceca segoviana, la ciudad llevaba a sus espaldas una larga tradición en la fabricación

de moneda. Se conservan piezas de bronce de época romana —años 30-20 a. de C.— y se tiene constancia de que en 1136 Alfonso VII hizo donación al obispo Pedro de Agén de la cuarta parte de la moneda fabricada en Segovia para la construcción de la antigua catedral de Santa María, lo que pone de manifiesto la importancia de la ciudad en esta actividad, que ya debía contar con un establecimiento fijo para la fabricación.

Se trajeron los ingenios desde el Tirol a Segovia. Un largo viaje considerado el más complejo transporte industrial realizado hasta entonces

En todas las cecas mencionadas se fabricaba moneda a martillo, de forma artesanal y sin contar con ingenios mecánicos, en un proceso que apenas había variado a lo largo de los siglos. (Y, de hecho, la primitiva ceca de Segovia de Enrique IV seguiría fabricando moneda a martillo hasta 1681, conviviendo con la fabricada en el nuevo ingenio mecanizado.) El proceso artesanal, además de lento, daba como resultado unas monedas irregulares, de forma y peso desigual, que no ayudaban a la fijación de una política monetaria estable y que facilitaban el fraude, tan frecuente por entonces, consistente en cercenar pequeños trozos de las esquinas irregulares de las monedas, disminuyendo su valor. La ingente cantidad de oro y plata traída de América desde comienzos del siglo XVI puso de manifiesto la necesidad de contar con tecnología que permitiera producir



► Arriba, puerta neoclásica construida por Francisco de Mora en 1829. A izqda., azud de la Casa de la Moneda y comienzo del canal.

monedas de forma más rápida, con un peso más exacto, un grabado definido y una forma perfectamente circular. Por otra parte, unas pocas ciudades europeas contaban desde mediados de siglo con ingenios mecánicos movidos por la fuerza del agua capaces de laminar el metal y acuñar moneda a rodillo. Entre ellas estaba Hall, en el Tírol, de donde era conde Fernando II de Habsburgo, archiduque de Austria y primo de Felipe II. En 1582, tras varias embajadas de ambos soberanos, el archiduque Fernando envió a España varios técnicos alemanes con el fin de buscar el emplazamiento idóneo para el nuevo ingenio, al mismo tiempo que comenzaba la fabricación de la maquinaria en la misma ciudad de Hall, a imagen y semejanza de la que funcionaba allí desde 1567.

Los técnicos enviados por el archiduque recorrieron distintas ciudades de la Península: Lisboa, Toledo, Madrid y Sevilla, pensando en esta última –al ser la ceca con mayor actividad entonces, al lado del puerto al que llegaban los tesoros de América– como la más adecuada para instalar la nueva maquinaria. No obstante, por decisión personal del propio Felipe II acabó eligiéndose la ciudad del acueducto, en un molino de papel y grano a orillas del Eresma muy próximo al monasterio del Parral (tanto que los monjes habían elevado varias quejas al corregidor por el ruido que les llegaba desde el molino). La decisión tal vez dependió del ascendente que tenía sobre el rey el conde de Chinchón, Diego Fernández de Cabrera, miembro del Consejo y hermano del

Otro patrimonio a orillas del Eresma

Además del Real Ingenio, las orillas del Eresma ofrecen otro interesante conjunto de arquitectura e ingeniería industrial e hidráulica, donde podemos ver antiguas fábricas, molinos, caceras y azudes, algunos todavía en uso. El Ayuntamiento de Segovia ha diseñado y acondicionado esta senda con paneles informativos y ha publicado una guía titulada La senda de los molinos, patrimonio industrial del río Eresma.

Desde la casa de la moneda, la agradable Alameda del Parral nos llevará a enlazar muy pronto con la senda. En la confluencia del Eresma con el arroyo Cigiñuela se encuentra el primer conjunto compuesto por los restos de lo que fueran a lo largo de los siglos molino y fábrica de papel, fábrica de borra y fábrica de hielo. Parte se convirtió en viviendas y otra parte es hoy la Escuela-taller municipal y Vivero de oficios de Segovia. Un poco más adelante encontraremos otros tres molinos, el de la Aceña, el de la Peña del Pico y el Portalejo, convertidos en viviendas particulares, pero en los que aún puede observarse su sistema hidráulico. Camino del puente de San Lorenzo está la fábrica de harinas La Perla, que conserva parte de su maquinaria, así como el molino, y junto a la fábrica

se encuentra el azud Tizona, de donde tomaban el agua los molinos mencionados. Tras pasar el puente, nos encontramos con otro molino, el de Cabila. De él se tiene noticia desde finales del siglo XV porque su propietario de entonces fue quemado por hereje. En el siglo XIX dio servicio a una fábrica de harinas, de la que aún puede apreciarse parte del edificio y su sistema hidráulico. Un poco más arriba había otro molino, el de la Hoya, de cuya existencia solo dan fe su azud y una calle que lleva ese nombre. El siguiente elemento de interés es la que fuera fábrica La Castellana, fundada a mediados del siglo XIX por la familia Carretero y donde se elaboraron durante décadas los más variados productos derivados de la harina, llegando a ser uno de los complejos industriales más importantes de Segovia. Sus edificios fueron convertidos en viviendas en los años 70 del siglo XX, conservándose la chimenea y el aspecto de complejo fabril. Por último, a uno y otro lado del puente de la Vía Roma, encontraremos los restos de la que fuera fábrica de loza. Y unos pocos metros más allá, río arriba, daremos con la cacería de regantes de San Lorenzo, cuyas primeras noticias documentadas datan de tiempos de Enrique IV, pero que sin duda se remonta a mucho más atrás.





obispo de esa ciudad, Andrés Cabrera-Bobadilla, familia que, ya desde tiempos de Isabel la Católica, había tenido gran vinculación con Segovia. Indudablemente también tuvo que influir el lugar, próximo a la corte y a las residencias reales de Valsáin y El Escorial, y en un emplazamiento surtido de abundante agua que baja en rápida corriente desde las cercanas montañas. En septiembre de 1583 se compra el molino, y un mes después se reúne allí mismo el rey con los técnicos enviados desde Alemania y con su arquitecto de cabecera, Juan de Herrera. La reunión no fue en balde: de ella se salió ya con el diseño del que sería el primer ingenio mecánico de fabricación de moneda de España y uno de los primeros del mundo, y que, hoy día, está considerado como el edificio industrial más antiguo que se conserva en nuestro país.

La obra herreriana

Aunque no se conservan los planos de Juan de Herrera, sí existe documentación suficiente —así como algunos planos posteriores utilizados para sucesivas reformas— como para conocer la planta y configuración de

los edificios y haber podido acometer, recientemente, su rehabilitación. Los edificios de la fábrica estaban agrupados en dos zonas y en torno a dos patios, el alto y el bajo. Ambos patios se encontraban separados por un sencillo muro de bloques de granito con una balaustrada coronada por los típicos bolos herrerianos. Los edificios que daban al patio alto albergaban los almacenes, la administración y otras oficinas; el edificio de la parte inferior (llamado ingenio grande o de máquinas), situado junto al Eresma, albergaba la maquinaria, el conjunto de laminadores y acuñadores movidos por las ruedas hidráulicas que aprovechaban la fuerza del río, el cual entraba en el complejo de la fábrica a través de un canal desde el azud que represaba las aguas, un azud que ya daba servicio al antiguo molino papelerero comprado por la Corona. Además, al otro lado del canal y a espaldas del ingenio grande, se reformó el pequeño edificio del primitivo molino (ingenio chico), que siguió fabricando papel hasta 1590, año en que toda su maquinaria se trasladó al monasterio de El Escorial para montar el molino de papel de los monjes jerónimos.

En general, todo el conjunto diseñado por Herrera —pensado desde el comienzo para integrar todo el proceso de

► La Casa de la Moneda y el monasterio de El Parral desde la zona del alcázar.

► Canal y ruedas hidráulicas del ingenio grande.



La recuperación de un edificio industrial único

Tras varias décadas de abandono, el edificio del Real Ingenio de Segovia fue restaurado recientemente después de un largo y complejo proceso. En 1989 el Ayuntamiento de Segovia inicia los trámites para adquirir la fábrica; en 1998 el Ministerio de Fomento, la Junta de Castilla y León y el Ayuntamiento segoviano firman un protocolo para elaborar el proyecto de restauración; y el año 2000 el conjunto es declarado Bien de Interés Cultural (aunque el expediente de incoación se había iniciado casi 20 años antes). Hasta 2007 no empiezan las obras, que finalizan en 2011, con una inversión de 10 M€ financiados por el entonces Ministerio de Vivienda, la Junta castellanoleonesa y el Ayuntamiento. El proyecto de rehabilitación, que comprendía los edificios, los patios, el canal y el azud, obtuvo el segundo premio "Ciudades Patrimonio de la Humanidad 2010" otorgado por el Ministerio de Cultura. Al tiempo que se desarrollaban las obras de rehabilitación y en coordinación con estas, se llevaron a cabo una serie de intervenciones arqueológicas para documentar, inventariar y datar todos los restos hallados. La rehabilitación se realizó con base en esos hallazgos, en la abundante documentación histórica y en los únicos planos que se conservan, obra de Francisco de Mora (1607), José Vallejo y Vivanco (1678), Francisco Sabatini (1771) y Francisco Vereá (1861). También fueron de gran utilidad las pocas fotografías de la fábrica antes de su deterioro que se conservan, como la realizada por Laurent en 1870, un año después de su cierre. Para la ejecución del proyecto de rehabilitación se formó una comisión científica coordinada por el historiador Glenn Murray.

Por otra parte, y dado que no quedaba nada de la maquinaria original, la Fundación Juanelo Turriano acometió la reconstrucción de las ruedas hidráulicas que movían el laminador, el martinete y el fuelle, las cuales se instalaron en 2011, una vez terminadas las obras de los edificios, en el canal que alimenta la fábrica. La misma fundación realizó en 2014 la reconstrucción del laminador, que se expone en el museo ubicado en el rehabilitado "ingenio grande". Las reconstrucciones fueron realizadas por artesanos bajo la dirección científica de Jorge Miguel Soler y José María Izaga, especialistas en historia de la tecnología industrial. Además en la casa de la moneda se han realizado otras actuaciones, como la recuperación de las inscripciones de fachadas y puertas, los jardines o un nuevo proyecto museográfico abierto al público desde marzo de este año.

fabricación, desde la recepción del metal hasta la acuñación y puesta en circulación de la moneda— tenía ese inconfundible estilo herrero, desornamentado y austero, que tuvo su máxima representación en el monasterio de San Lorenzo de El Escorial. Las obras duraron en total cinco años—desde noviembre de 1583 hasta octubre de 1588— y costaron casi 30 millones de maravedís que pagó el propio rey, ya que se trataba de una fábrica adscrita a su patrimonio y no al Consejo de Hacienda.

El largo viaje

Al tiempo que se levantaba la fábrica, los técnicos alemanes enviados por Federico del Tirolo construían el canal—de madera sobre un muro de piedra— y las ruedas hidráulicas que moverían los ingenios, y en Hall, Jacob Bertorf, jefe de la casa de la moneda de esa ciudad, y otros técnicos, bajo la supervisión de Gregorio Gerlin, secretario del embajador imperial, construían la compleja maquinaria, la más avanzada en el mundo por entonces, que debía ser traída a España para su instalación en Segovia. El 2 de octubre de 1584, con la maquinaria terminada tras dos años de trabajo, Gerlin y los tiroleses emprenden un largo viaje que está considerado como el mayor y más complejo transporte de maquinaria industrial realizado hasta ese momento: un convoy con 25 caballerías portando otros tantos fardos donde se embalaron, en fuertes cajas de madera, las piezas de las máquinas, y que iría desde el Tirolo a Milán, de allí a



► A la izqda., molino de la Peña del Pico. Debajo, cacería de regantes de San Lorenzo.

Génova y, ya en barco, hasta Barcelona, donde arribó en febrero de 1585.

Fue un viaje de ocho meses plagado de problemas, parones por reclamaciones económicas y hasta traiciones —el jefe de los soldados que custodiaban el convoy quedó preso en Génova por un oscuro asunto de venta de información—, que acabó costando la vida al embajador Gerlin, que, enfermo y agotado por el viaje, murió nada más llegar a Barcelona. Fue el propio Felipe II, que a la sazón se encontraba en la Ciudad Condal, quien tuvo que hacerse cargo de todas las deudas generadas durante el viaje —al final la maquinaria, con un coste de 6.000 ducados, acabaría siendo un regalo del archiduque Fernando—. Desde Barcelona, el resto del trayecto tampoco estuvo exento de dificultades, ya que el convoy tuvo que evitar algunas zonas de Aragón asoladas esos días por una epidemia de peste, no llegando a Segovia hasta el 1 de junio. En marzo de 1586, tras el montaje de la maquinaria y después de varias pruebas —a alguna de ellas asistió el propio Felipe II acompañado del embajador imperial y también del famoso escultor y orfebre italiano Jacome da Trezzo—, salieron las primeras acuñaciones oficiales de aquella ceca que podía presumir de la tecnología más avanzada de su tiempo.

La fábrica llegó a tener 14 ruedas hidráulicas —10 el ingenio grande (que se destinó a la fabricación de moneda de cobre) y 4 el chico (destinado a las monedas de oro y plata) que movían los rodillos acuñadores y las laminadoras, así como los fuelles, martinets, mazos y tornos de la herrería, ubicada también en el ingenio grande. Hasta 1730 —fecha en que la fabricación de las monedas de oro y plata se desplazó a las cecas de Se-

villa y Madrid, dejándose la segoviana únicamente para las piezas de cobre—, en la casa a orillas del Eresma se fabricarían algunas de las monedas más valiosas de la monarquía hispánica, como los cincuentines (50 reales de plata) y los centenes (100 escudos de oro). Los ingenios originales traídos desde el Tirolo estuvieron en funcionamiento nada menos que dos siglos, sirviendo como modelo para otras fábricas, sobre todo en América. El año 1771 el rodillo hidráulico es sustituido por la prensa de volante, que ya había sido implantada mucho antes, en 1700, en las cecas de Sevilla y Madrid. Y casi un siglo después, en 1866, se produce la última renovación de la maquinaria, con la instalación de una prensa automática. No obstante, apenas tuvo utilidad. Cinco años antes se había inaugurado en Madrid una moderna casa de la moneda en la que se centralizó toda la fabricación oficial, y la ceca segoviana interrumpi-





► Fábrica de harinas Carretero (izqda.) y chimenea de la fábrica de loza.

ría su actividad definitivamente en 1869 con la acuñación de una medalla conmemorativa de la revolución de septiembre de 1868.

La fábrica también sufrió modificaciones a lo largo de su dilatada vida. En 1607, el arquitecto Francisco de Mora, discípulo de Herrera, sustituye los techos de madera de la fundición, arrasados por un incendio, por bóvedas de ladrillo, aunque no varía el aspecto general del conjunto. En 1771, con la introducción de la prensa de volante, se producen modificaciones más de fondo. Las obras, a cargo de Francisco Sabatini, consisten en la construcción de un nuevo edificio para albergar las nuevas prensas, la remodelación de los antiguos para albergar nuevas dependencias, la sustitución del primitivo canal de madera por otro de piedra y otras obras de mejora. La última transformación del complejo se produce en 1829, bajo el reinado de Fernando VII, destacando la monumental puerta neoclásica, obra del arquitecto Juan José de Alzaga.

El edificio, obra de Juan de Herrera, fue reformado en 1771 por otro insigne arquitecto, Francisco Sabatini, al que se debe el actual canal

Con la actividad de la fabricación de moneda centralizada en la casa de Madrid, la ceca de Segovia cierra definitivamente sus puertas en 1869. Ese mismo año se vende la maquinaria, y en 1874, los edificios. En 1879,



ya en manos privadas, se instala allí un molino harinero. El largo periplo del ingenio, de casi 300 años, termina así como empezó, con una vuelta a sus modestos orígenes molineros, actividad que duraría hasta finales de los años sesenta del pasado siglo. Mientras, el histórico conjunto se deterioraba de forma paulatina. Por suerte, algunas asociaciones y la propia Administración fueron conscientes a tiempo de la necesidad de recuperar un patrimonio industrial único, probablemente el más antiguo de España, situado además en un entorno singular, poco común en un conjunto industrial, rodeado por el río, azudes, caceras históricas y hermosas alamedas, acompañado de viejos monasterios como el Parral o la iglesia templaria de la Vera Cruz. Y, por supuesto, a los pies de uno de los castillos más fotogénicos y cinematográficos que uno pueda imaginar. ■

Para saber más del Real Ingenio

La web de la Casa de la Moneda ofrece información sobre el edificio y visitas (www.casamonedasegovia.es). También la Asociación Amigos de la Casa de la Moneda de Segovia (www.segoviamint.org) y la Fundación Juanelo Turriano (www.juaneloturriano.com) ofrecen información en sus respectivas webs. La Empresa Municipal de Turismo de Segovia ha publicado una guía titulada *Un paseo por la historia del Real Ingenio*. Y para profundizar aún más en la historia de la ceca segoviana, el libro *La Real Casa de la Moneda de Segovia, maravilla tecnológica del siglo XVI*, de Glen Murray, J.Mª Izaga y Jorge Miguel Soler, publicado por la Fundación Juanelo Turriano.



*EL PRIORAT, LA RIOJA Y UTIEL-REQUENA ASPIRAN A SU RECONOCIMIENTO
COMO PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD*

Donde la vid se hace paisaje

TEXTO Y FOTOS: JESÚS ÁVILA GRANADOS

Con más de 2.700 años de antigüedad, la cultura vitivinícola de nuestro país es una de las más antiguas del mundo occidental. Fruto de esta actividad, que se remonta a los tiempos de iberos, celtas y romanos, es un paisaje de gran personalidad, que engloba a pueblos y gentes, así como un patrimonio histórico-artístico y arqueológico, impresionante, aunque no siempre bien conocido.





► Viñedos de Samaniego, en la comarca de La Rioja Alavesa, y cepa de la variedad bobal, de Utiel-Requena.

Indistintamente, y por diferentes iniciativas, se han presentado en la UNESCO tres proyectos relacionados con paisajes culturales del viñedo español, para ser reconocidos como Patrimonio de la Humanidad.

Estas candidaturas se corresponden con espacios naturales de gran tradición vitivinícola, localizadas en el Priorat, la Rioja y la comarca Utiel-Requena, y se da la circunstancia de que, todas ellas, encuentran un denominador común: unas raíces culturales basadas en el aprovechamiento de los recursos del suelo, en los cuales hubo una actividad vitivinícola con más de 2.700 años de antigüedad, que luego perduró en centros monásticos medievales donde la filosofía de *ora et labora* fue toda una forma de vida.

▶ A la sombra del Montsant

Iniciamos este singular viaje por la comarca del Priorat, en el interior de la provincia de Tarragona, porque en ella, sobre la ladera meridional de la poderosa mole rocosa de la Serra del Montsant, a mediados del siglo XII, se fundó Scala Dei, la primera cartuja de nuestro país, por monjes llegados de la Grand Chartreuse, los primeros grandes viticultores monacales de España; ellos fueron los grandes *pater vinarius*, garantes de una cultura enológica que estaba recuperándose en la Edad Media.

Scala Dei se encuentra en el centro-norte de la comarca del Priorat, exactamente a 22 km de Falset y a 5 km de La Morera de Montsant. La *cartoixa* (cartuja) de Scala Dei representa el símbolo espiritual y laborioso de la comarca, de la cual adquirió su nombre –“Priorat”–, de prior o superior de la congregación de monjes cartujos. La fundación se remonta al año 1163; cuando Albert de Castellvell, señor supremo de estos territorios, tras la conquista de Siurana, a petición del monarca Alfonso II de Aragón, hizo una donación de tierras de Poboleda a un tal Ramón de Vallbona, facilitando de este modo el asentamiento de un grupo de eremitas moradores de diferentes lugares del Montsant y unos monjes franceses llegados de Provenza. La fundación provisional fue en 1172, y tuvo lugar cerca de la villa de Poboleda, y sus miembros se acogían a la regla de San Bruno. Dos monarcas aragoneses –Pedro I y Jaime I– no escatimaron esfuerzos para ayudar a esta comunidad; y fue en 1203 cuando los monjes decidieron trasladarse, desde Poboleda, al definitivo lugar que hoy nos conmueve el ánimo al contemplar entre la ruina y la desolación, pero de una grandiosidad aún intacta pese a los estragos del tiempo.

En este definitivo asentamiento tuvo un papel decisivo –según la tradición popular– la opinión aportada por un pastor, quien aludía a unas visiones de ángeles subiendo y bajando a través de una larga escalinata que se perdía en el firmamento; los monjes vieron en estas manifestaciones la decisión divina del lugar en donde debían levantar la futura cartoixa; de ahí la denominación del complejo monástico: “Scala Dei” (escalera del Señor). De cualquier modo, no podía encontrarse un lugar más adecuado para la congregación, orientada a mediodía; la cartuja estaba, al mismo tiempo, respaldada de los vientos del norte por los altos paredones rocosos de la Serra del Montsant.

En esos años fundacionales cada monje poseía una sencilla celda y un pequeño huerto adjunto. Las primeras celdas fueron levantadas en torno al patio destinado a cementerio, el cual convirtieron en un humilde claustro. En el sector meridional se alzaba la iglesia, que mostraba una imponente sencillez. Esta cartuja tuvo altos benefactores; a expensas del patriarca de Alejandría,



Juan de Aragón, fueron construidas nuevas celdas y un nuevo patio llamado “dels Rosers”; Berenguer Gallart, en 1403, ordenó la construcción de seis nuevas celdas y otro pequeño claustro en la parte posterior de la capilla del Sagrario. Entonces la comunidad contaba con 30 monjes y 15 legos. La riqueza de la cartoixa iba en constante aumento. Fueron numerosos los pueblos bajo su jurisdicción, entre otros: La Morera, Poboleda, Porrera, Gratallops, Torroja, Bellmunt, o La Vilella Alta.

Allí, en aquel paradisíaco entorno, los monjes fueron desarrollando un arte noble: el de la viticultura, toda una industria que progresivamente iba a convertirse en la principal fuente de riqueza de la comarca. Ellos, los cartujos, fueron por lo tanto los verdaderos *pater vinatius*, a los que tanto les deben los prioratins de hoy. Durante muchos siglos, la cartoixa de Scala Dei fue toda una garantía para la comarca del Priorat. Los monjes construyeron grandes *cellers* (bodegas), en donde madurar el vino de la región, al tiempo que trazaban una tupida red de establecimientos y almacenes necesarios para su mejor distribución. El siglo XVIII fue la época de mayor esplendor de la cartoixa: la iglesia se revistió de mármol, se agrandó la sacristía y las capillas, al tiempo que se construía el monumental frontispicio de la fachada de entrada a las diferentes dependencias monásticas, que aún se conserva, así como la interesante fachada de entrada a la plaza de la portería y la amplia arcada de medio cañón que la precede. Pero dos acontecimientos históricos irían a destruir este esplendor: la Guerra de la Independencia, primero, y las desamortizaciones (1834-35), después; dejando a Scala Dei, la primera de las cartujas de la península Ibérica, en una pura ruina, después de haber sido objeto de terribles saqueos y feroces incendios.

Y fuertes son las razones por las que este territorio ha decidido solicitar a la UNESCO que el paisaje del viñedo de esta comarca sea declarado Patrimonio Cultural de la Humanidad, como lo confirma el presidente de la Denominación de Origen Calificado Priorat, Toni Alcover: “El reconocimiento del Priorat como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO supondría para la DOCa Priorat un impulso a su papel como región vitivinícola y paisajística de referencia en Europa y en el mundo. Supondría reconocer las características que dan una fuerte personalidad a nuestra región, como pueden ser su orografía singular que condiciona una arraigada viticultura heroica, un terruño único marcado por la presencia de la pizarra “Illicorella” o la belleza de unos pueblos que mantienen intacta su relación con la vida rural. Se trataría de un gran estímulo para continuar en la lí-

► Arriba a la izqda., interior del patio de la bodega de Fernando Remírez de Ganuza, en La Rioja. A la drcha., exterior del monasterio benedictino de Valvanera. Debajo, arcadas de acceso a la zona de acceso a la cartuja de Scala Dei.



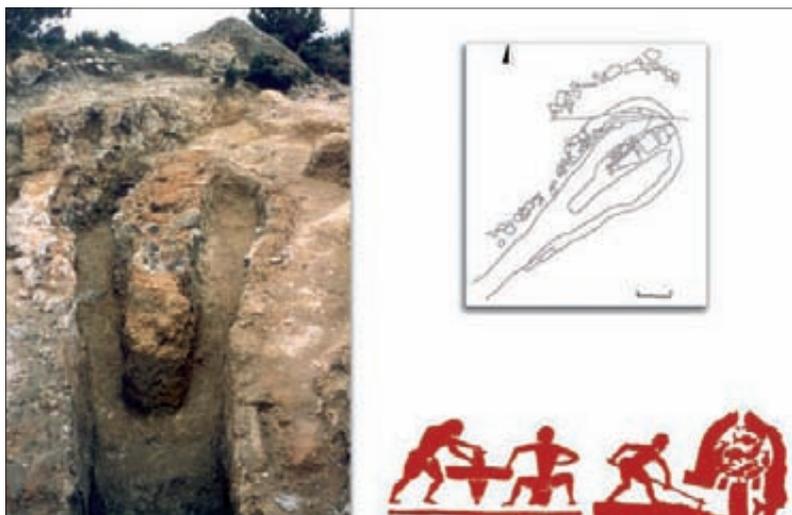


► Interior de la cartuja de Scala Dei, con el Montsant como telón de fondo. Debajo, horno ibérico de Las Casillas del Cura (Venta del Moro).

nea de una agricultura tradicional respetuosa con la gran biodiversidad de la zona y que pueda combinarse con una oferta enoturística sostenible. La cultura del vino podría ponerse en valor desde las premisas que marcan la identidad propia de esta denominación”.

.\ El Ebro, como referencia

La Rioja es, sin duda, el territorio hispano con mayor tradición vitivinícola a nivel mundial; y cuando hablamos de La Rioja, nos referimos tanto a la Comunidad Autónoma en sí, con capital en Logroño, como a la zona norte, llamada Rioja Alavesa, ya en tierras de Euskadi, que tiene como referencia espacial la poderosa sierra de Cantabria, con pueblos tan emblemáticos como Labastida, Laguardia, Samaniego, etc., donde el aire que se



respira transmite esencias del mejor mosto. Precisamente, un bodeguero de Samaniego, Fernando Remírez de Ganuza, está potenciando el paisaje del viñedo en su zona, mimando las vides como si de un jardinero del paisaje se tratase; las vendimias las realiza de noche, para que los frutos mantengan el frescor más tiempo en los lagares.

Si en el Priorat y La Rioja los viñedos tienen su origen en órdenes religiosos medievales, en tierras levantinas fueron los iberos los primeros viticultores

También en la Comunidad Autónoma de La Rioja una larga tradición monacal, transmitida desde los grandes cenobios como los de San Millán de la Cogolla (con Yuso y Suso), Valvanera o los de centros urbanos como Santo Domingo de la Calzada y Nájera, donde la cultura de la vid y el arte de elaborar un buen vino prendió desde los siglos medievales y han formado parte del sentir de las gentes. El monje Mateo de Anguiano, en 1704, así describía su tierra: “La Rioja es país tan ameno y delicioso, que abunda de todos frutos y de calidad que no necesita que la entren de fuera, como precisan otras provincias”.

Valvanera —de “Vallis Venaria” (el valle de las venas de agua)— es uno de los conjuntos monásticos más interesantes y desconocidos de la geografía española, lugar cargado de mitos y leyendas. La primera comunidad cenobítica se remonta al año 954, cuando esta tomó la regla de San Benito. Pero el primer documento histórico conservado, relacionado con la abadía de Valvanera, es del año 1092, correspondiente a un privilegio de Alfonso VI de Castilla. Precisamente a este monarca le debemos la construcción de la segunda iglesia, que fue románica; la actual, sin embargo, iniciada en 1465 y terminada en el primer tercio del siglo XVI costeada por la poderosa familia de los Manrique de Lara, es gótica tardía. Este cenobio estuvo estrechamente relacionado con Gonzalo de Berceo, representante destacado del mister de clerecía, autor del romance palatino y de las primeras estrofas del castellano como lengua universal. Los edificios más antiguos conservados son la torre románica y la iglesia. Junto al monasterio se halla también una hospedería abierta al público.

La virgen negra de Valvanera, patrona de La Rioja, que preside en camarín el altar mayor de la iglesia abacial, está envuelta en una curiosa leyenda, relacionada con un tal Nuño, ladrón de oficio, quien en una ocasión, estando agachado, oculto entra la maleza y esperando el momento oportuno para sorprender a un humilde labriego que araba la tierra con sus bueyes, oyó cómo el

campesino imploraba al Altísimo para que su tierra diese frutos que alimentasen a los buenos y malos. Nuño, al oír aquellos cánticos, no tardó en reflexionar sobre su vil comportamiento y perdonó la vida de aquel campesino, mientras escuchaba del cielo unas voces divinas que le indicaban dónde encontrar una virgen, un panal de abejas y una arqueta con reliquias. Como guiado por una fuerza sobrenatural, Nuño llegó al lugar de Valvanera, donde halló un milenario roble, que contenía en su interior todo cuanto iba buscando. Por ello, la virgen de Valvanera está relacionada con los robles —una de las especies vegetales sagradas para los antiguos celtas— y con el alimento que nos ofrecen las abejas.

Por tierras levantinas

En el interior de la provincia de Valencia, formando parte de los municipios de Utiel y Requena, se extiende una zona conocida ya como territorio bobal, en justo homenaje a la más emblemática de las variedades de vid que, desde tiempos antiguos, se viene cultivando en esta zona, como lo confirman los diferentes yacimientos arqueológicos excavados. Si en los dos territorios anteriores —Priorat y La Rioja— sus viñedos tienen un referente documental muy claro, basado en instituciones religiosas de origen medieval, aquí, en tierras levantinas, fueron los primitivos iberos quienes pusieron los cimientos de una cultura vitivinícola cuya tradición ha logrado mantenerse ininterrumpidamente a lo largo de cerca de tres milenios. Fruto de ello, como sucede en los dos territorios anteriores, es un paisaje de una peculiar belleza, que cambia adaptándose al peculiar ritmo de las cuatro estaciones.

Del ancestral cultivo de la vid en estos pagos levantinos da valioso testimonio el yacimiento de Las Pinillas, un asentamiento íbero considerado como el centro productor de vino más antiguo de España. Ubicado en el margen derecho de la rambla de Los Morenos, próximo a la pedanía de Los Duques (Requena), en su interior han aparecido grandes bloques calizos en los que, desde finales del siglo VII a. de C., se excavaron lagares para el pisado y la extracción del mosto que, con la fermentación, se convertiría en vino. Se trata de dos pilas o pequeñas albercas, a diferente nivel y comunicadas por unos orificios que permiten que, por el sistema de pisado y decantado, el mosto pase de la pililla superior a la inferior para su recogida y fermentación.

Otro tipo de testimonio que vincula a esta comarca con la producción de vino es el yacimiento de las Casillas del Cura, de Venta del Moro, en el cual se ha podido comprobar cómo, en el siglo VI a. de C., se elaboraban ánforas y otras cerámicas relacionadas con la producción y el consumo del vino. También, en el Molón de Camporrobles y en Los Villares, de Caudete de las Fuentes, se han encontrado evidencias que vinculan es-



► Exterior de la iglesia de Samaniego (Araba) y pila excavada en la roca en Las Pinillas, asentamiento íbero en Requena.

tos yacimientos con esta sagrada bebida, incluso semillas de vid.

“Estos atributos de Antigüedad y Pervivencia que definen la tradición vitivinícola del Territorio Bobal se expresan no solo en manifestaciones arquitectónicas, paisajísticas y culturales que evidencian la simbiosis entre la cultura vitivinícola y el espacio geográfico formado por los nueve municipios, sino que en este largo proceso de formación del paisaje y la identidad cultural se ha producido un fenómeno de adaptación y/o evolución en el sentido darwiniano del término, que ha dado como resultado la existencia de una variedad autóctona perfectamente adaptada al suelo y al clima de la comarca: la Bobal”, nos dice Carmen Pérez, directora del Instituto Valenciano de la Restauración de Bienes Culturales. ■

Revista del Ministerio de

Fomento



VIADUCTOS SINGULARES DEL SIGLO XXI (FERROCARRIL)

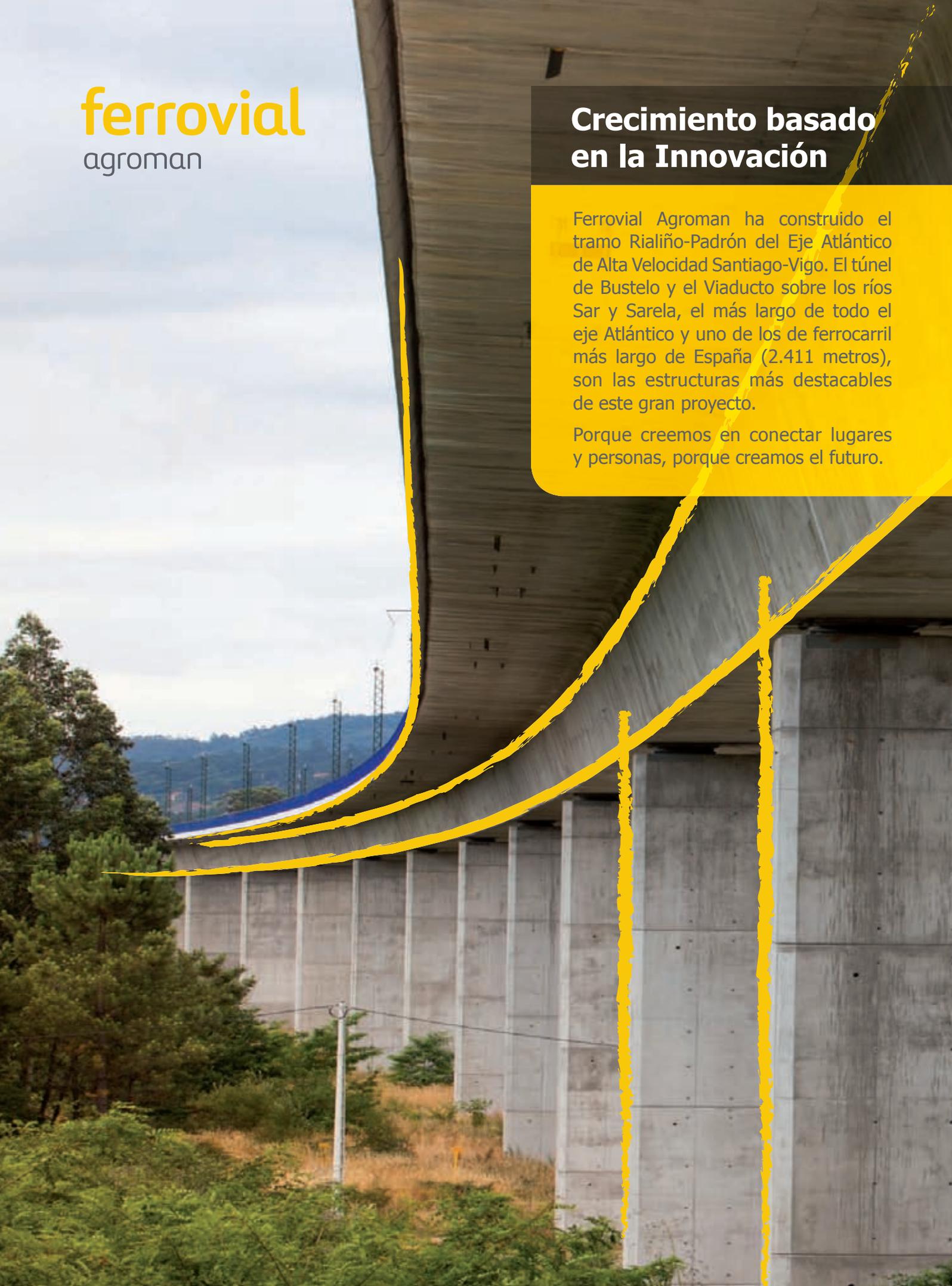


MONOGRÁFICO
Julio-Agosto 2014

PVP: 6 €



SOLICITE SU EJEMPLAR EN TELF. : 91 597 53 85 / 53 91
Por fax: 91 597 85 84 (24 horas)
Por correo electrónico: cpublic@fomento.es



ferrovial
agroman

Crecimiento basado en la Innovación

Ferrovial Agroman ha construido el tramo Rialíño-Padrón del Eje Atlántico de Alta Velocidad Santiago-Vigo. El túnel de Bustelo y el Viaducto sobre los ríos Sar y Sarela, el más largo de todo el eje Atlántico y uno de los de ferrocarril más largo de España (2.411 metros), son las estructuras más destacables de este gran proyecto.

Porque creemos en conectar lugares y personas, porque creamos el futuro.

Centro virtual de publicaciones del Ministerio de Fomento:
www.fomento.gob.es

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado:
<http://publicacionesoficiales.boe.es>

Título de la obra: **Revista del Ministerio de Fomento nº 650, mayo 2015**

Autor/Editor: Secretaría General Técnica; Centro de Publicaciones, Ministerio de Fomento

Año de edición: junio 2015

Edición digital:

1ª edición electrónica: junio 2015

Formato: Pdf

Tamaño: 12,65 MB

NIPO: 161-15-006-6

I.S.S.N.: 1577-4929

P.V.P. (IVA incluido): 1,50 €

Edita:

Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Fomento©

Aviso Legal: Todos los derechos reservados. Esta publicación no podrá ser reproducida ni en todo, ni en parte, ni transmitida por sistema de recuperación de información en ninguna forma ni en ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico o cualquier otro.

