

Revista del Ministerio de

Fomento

Octubre 2013 ● N° 632 ● 3 €



Infraestructuras viarias con sello español en el mundo

- Programa de Rehabilitación del Patrimonio
- Abierto el primer tramo de la A-27 en Tarragona
- Integración del ferrocarril en Logroño

Tecnología y Eficiencia de extendido BOSCHUNG





Infraestructuras viarias con sello español en el mundo

● Programa de Rehabilitación del Patrimonio ● Abierto el primer tramo de la A-27 en Tarragona ● Integración del ferrocarril en Logroño



CARRETERAS

4. Con acento español. La presencia de las empresas españolas en la construcción de infraestructuras viarias en el mundo.

ARQUITECTURA

14. Renovado esplendor. El programa de Rehabilitación del Patrimonio recupera conjuntos arquitectónicos de especial valor histórico.

CARRETERAS

22. En marcha la A-27. Entra en servicio el primer tramo de la autovía Tarragona-Montblanc.

FERROCARRIL

28. El ferrocarril se integra en Logroño. La primera fase de las actuaciones, a punto de culminar.



Y además...

34. Vanguardista y sostenible. Nueva terminal de pasajeros del puerto de Sevilla.

38. La gran prueba. 125 años de la Exposición Universal de Barcelona.

44. Buques y puertos limpios. Proyectos piloto para reducir las emisiones de CO₂ en los puertos de Gijón y Valencia.

48. Un octogenario infatigable. El aeropuerto de Madrid-Barajas cumple 80 años.

54. La gran aventura de la Mar del Sur. 500 años del descubrimiento del océano Pacífico.

Director de la Revista: Antonio Recuerdo.

Edición: Javier R. Ventosa. Maquetación: Aurelio García. Secretaría de redacción: Ana Herráiz. Fotografía: José Caballero. Archivo fotográfico: Vera Nosti. Portada: OHL.

Elaboración página web: www.fomento.gob.es/publicaciones. Concepción Tejedor.

Suscripciones: 91 597 72 61 (Esmeralda Rojo Mateos)

Colaboran en este número: Jesús Ávila, María del Carmen Heredia, Begoña Olabarrieta y Julia Sola Landero.

Comité de redacción: **Presidencia:** Mario Garcés Sanagustín (Subsecretario de Fomento). **Vicepresidencia:** Eugenio López Álvarez (Secretario General Técnico). **Vocales:** María García Capa (Directora del Gabinete de Prensa), 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), Juan Antonio López Aragón (Director del Gabinete Técnico de la Secretaría General de Infraestructuras), M^o José Rallo del Olmo (Jefa del Gabinete Técnico de la Secretaría General de Transportes), Pedro Guillén Marina (Director del Centro de Publicaciones) y Antonio Recuerdo (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:** cpubic@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: 161-13-005-1

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.

Revista del Ministerio de

Fomento



VIADUCTOS SINGULARES DEL SIGLO XXI (CARRETERAS)



MONOGRÁFICO
Julio-Agosto 2013

PVP: 6 €



MINISTERIO
DE FOMENTO

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



- Salttilo – Monterrey Highway, 95 km | Mexico
- Construction of the Viaduct Veracruz, on the Highway Perote – Banderilla and Xalapa Bypass, 60 km | Mexico
- BR-116 Highway, 681 km, State of Bahia | Brazil
- S-30 Road Bahia de Santander | Spain
- Highway M-40. Remodeling of Link Road M-511 | Spain
- NH8 Kishangarh – Beawart Highway, 93,56 km | India
- Campeche – Mérida Road | Mexico
- NHI Panipat – Jalandhar Highway, 291 km | India
- Upgrade the C17 interchange between Montcada and Reixach | Spain

Building the present Shaping the future

JAVIER R. VENTOSA

Ampliación de autopistas en EE UU, túneles urbanos en Australia, viaductos singulares en el Reino Unido o México, nuevas vías de gran capacidad en Polonia, Chile o India, anillos de circunvalación en Brasil o Canadá, autopistas elevadas en Kuwait... La presencia de empresas españolas en la construcción de infraestructuras viarias en el mundo ha crecido significativamente en los últimos cinco años y ofrece un catálogo de actuaciones muy variadas para mejorar la movilidad.

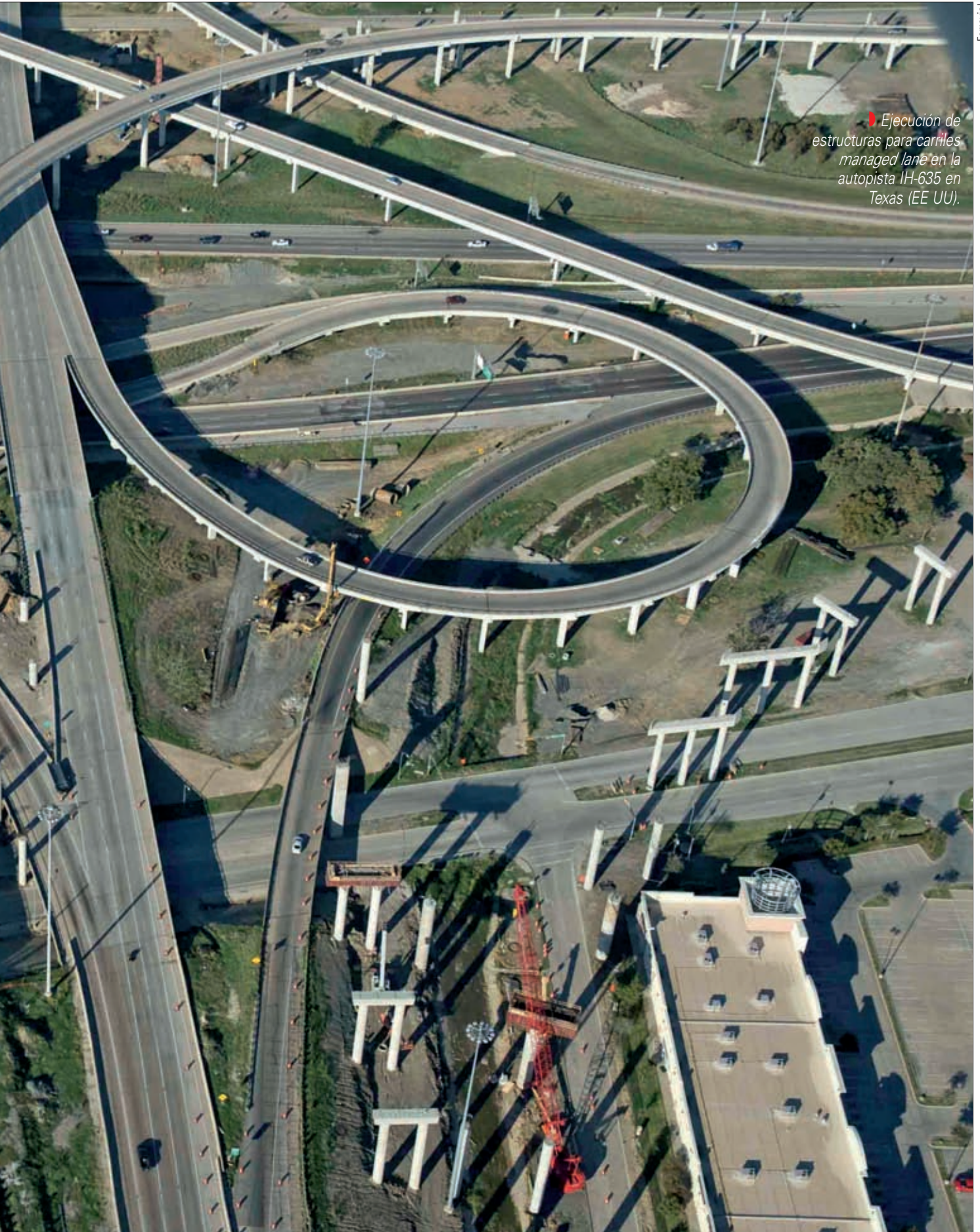
El proceso de internacionalización de las empresas de construcción españolas, provocado por la reducción de la demanda interna, sigue su curso. Actualmente más del 80% de las obras (edificación y obra civil) de las grandes constructoras nacionales se realiza fuera del país, un porcentaje que crece cada año. En este porcentaje tienen gran relevancia los proyectos de infraestructuras de transporte, particularmente las carreteras, sector en el que la reputación exterior de estas empresas está muy extendida.

Según datos de Seopan, patronal de grandes empresas del sector, las empresas españolas se han adjudicado en este siglo más de 230 proyectos de infraestructuras viarias en todo el mundo, de las que más de 170 se han desarrollado o se desarrollan a partir de 2008. Esto significa que en los últi-

Carreteras

LA PRESENCIA DE LAS
CONSTRUCTORAS NACIONALES
EN LA EJECUCIÓN DE
INFRAESTRUCTURAS VIARIAS EN
EL MUNDO

Con acento
español



• Ejecución de estructuras para carriles *managed lane* en la autopista IH-635 en Texas (EE UU).

mos cinco años, coincidiendo con la crisis económica en España, han dado el gran salto al exterior buscando, y encontrando, nuevos mercados en países desarrollados y emergentes con fuertes inversiones en infraestructuras. Su actuación en el exterior, mediante concesiones u obra tradicional, se realiza bien a través de las matrices o de filiales, habitualmente integrando consorcios internacionales, y aprovechando esquemas de participación público-privada en varios países.

A continuación se resumen los principales proyectos de infraestructuras viarias que desarrollan las empresas españolas en el mundo agrupados por continentes, salvo en África, sin apenas presencia.

EUROPA

El viejo continente ha sido el mercado natural para las empresas españolas. Desde la concesión a Acciona en 1998 para construir y explotar el túnel de Envalira (Andorra), han obtenido cada vez más obras para exportar su acreditado *know how* en la ejecución de autopistas y carreteras. Según datos de Seopan, en este siglo se han hecho con más de un centenar de concesiones y contratos de obra tradicional en este ámbito, la mayoría desde 2008. De mercados preferentes como Portugal e Irlanda han saltado a Europa central y oriental.

En Portugal, destino prioritario desde finales del siglo XX, las empresas españolas han construido mediante concesiones más de 1.000 kilómetros de autopistas. Siete de ellas están en explotación. Las dos más recientes son las autopistas Scut Azores (93 km, espina dorsal de la isla de San Miguel, abierta en 2011 por Ferroviario, una obra compleja a través de una orografía volcánica) y Transmontana (134 km, obra de FCC acabada en



Señalización en la Nouvelle Autoroute A-30, by-pass de la ciudad de Montreal (Canadá).

Atirantados británicos

Dos de las más singulares estructuras que se construirán en esta década en el Reino Unido llevarán sello español. En Escocia, ACS ha iniciado ya los trabajos del puente atirantado de Firth of Forth, que enlazará Edimburgo con la costa norte sobre un estuario y permitirá reparar otro puente cercano. La obra, adjudicada en 2011 por 971 M€, contempla la construcción de un puente principal de 1.300 m dividido en dos vanos, a 60 m sobre el agua, con 41 m de anchura y torres de 210 m de altura, más dos viaductos de aproximación de 543 y 203 metros, lo que generará una estructura continua de 2.700 m, con una sección atirantada de 2.100 m. El proyecto incluye 5,4 km de carriles, 5,2 km de carreteras nuevas y 3,9 km de conexiones de transporte público. La estructura se construye en

paralelo a los emblemáticos puentes Firth Rail (ferrocarril) y Forth Road (carretera), conformando una imagen única. Deberá concluirse en 2016.

Más al sur, en Liverpool, FCC construirá el puente Mersey Gateway, una concesión por 30 años adjudicada en junio por 700 M€. El proyecto consiste en un puente atirantado de 1 km de longitud y 42 m de anchura, apto para seis carriles, que salvará el río Mersey a una altura máxima de 125 m entre Widnes y Runcorn. También prevé 7 km de carreteras de acceso, 2,4 km de autopistas de peaje y la mejora de 4,5 km de carreteras de peaje. Con una previsión de 80.000 vehículos/día, el puente incorporará un sistema de peaje *free flow*, que realiza el cobro mediante la lectura automática de la matrícula. La construcción se iniciará a final de año y deberá concluir en 2017.





▀ *Viaducto Ribeira das Tres Voltas, una de las estructuras singulares de la autopista Scut Azores en la isla de San Miguel (Portugal).*



▀ *Tramo en servicio de la autopista A-1 en Polonia, destino predilecto de las empresas españolas en Europa.*

agosto, básica para la conexión Oporto-España, incluye el viaducto atirantado de Corgo, de 2,7 km). En otras tres, sin finalizar, se han renegociado las condiciones para reducir los costes constructivos, incluida la autopista do Marao, con el túnel más largo del país. En Irlanda, otro mercado preferente donde operan desde hace más de una década, Sacyr, FCC, Ferrovial y ACS han construido en concesión tramos de ocho autopistas, incluido el anillo de Dublín, fir-

mando estructuras como el viaducto de Waterford (465 m, el más largo del país), y actualmente explotan seis de ellas, con más de 200 km. Y en el Ulster, Ferrovial construyó y gestiona el proyecto de carreteras más importante de la provincia, DBFO-2, que cierra la autopista Dublín-Belfast; la empresa inició en junio el tramo (14,5 km) que completará la autopista Belfast-Larne. .

En los grandes países de Europa occidental, donde las concesionarias españolas explotan

más de 6.000 km de autopistas en Reino Unido, Francia e Italia, las constructoras tienen una notable presencia en grandes proyectos. Así, en el Reino Unido, ACS y FCC construirán dos de las principales estructuras del país: los puentes atirantados de Firth of Forth y Mersey; Ferrovial ejecuta importantes contratos de mantenimiento de carreteras y acaba de obtener una concesión para completar la red de autopistas de Escocia central valorada en 520 M€, y compite,

AC junto a ACS, por la circunvalación de Aberdeen (45 km y 900 M€). En Italia, Sacyr, que fue elegida para el proyecto del puente sobre el estrecho de Messina, luego abandonado, opera con dos concesiones: al sur, un tramo de la autopista Salerno-Reggio Calabria, de 31 km, con 26 km por viaductos y túneles, e inversión de 800 M€, ya en explotación; y al norte, construirá los 94 km de la Pedemontana-Veneto entre Vicenza y Treviso (2.200 M€).

Desde hace unos años, FCC y ACS operan en el mercado germánico. En Austria, una filial de la primera ha construido dos túneles alpinos: Bosruck (5,5 km) y Pfänder (6,5 km). En Alemania, la segunda amplía un tramo de 58 km de la autopista A-8. Y en Holanda iniciará en breve la ampliación de un tramo de 20 km de la autopista Ámsterdam-Almere, obra de 800 M€. En la Europa nórdica, FCC accedió con su filial al mercado noruego con un contrato para ampliar la autopista A-6 y otro para construir el puente atirantado de Kafjord (300 m), el más septentrional del planeta.

Si la presencia española en



► *Bertha, la tuneladora de presión de tierras más grande jamás construida, protagoniza la perforación del túnel de Seattle (EE UU).*

la construcción de infraestructuras viarias en la Europa más desarrollada es creciente, Europa del Este es desde hace poco el gran destino continental. En esta región, de la mano de planes de modernización de infraestructuras financiados por los fondos comunitarios, y con el apoyo de filiales conocedoras del mercado, se concentra el mayor volumen de obras de carretera de las constructoras españolas en Europa. Según datos de Seopan, desde 2008 han obtenido más de 40 contratos de infraestructuras viarias en la región, con una inversión superior a 3.500 M€.

Polonia, con más de la mitad de esos contratos, es el mercado principal. Aquí están presentes cinco de las seis grandes constructoras españolas y algunas medianas, adjudicatarias a partir de 2007 de una docena de concursos para construir tramos de las principales autopistas del país (A-1, A-4, S-17 y S-18), varios en ejecución, así como otras actuaciones. Como obras singulares destacan el túnel bitubo de una

autovía urbana en Gdansk bajo el río Vístula, que OHL ejecuta con tuneladora, y el puente atirantado sobre el Odra, de 1,7 km, uno de los más largos del mundo en su tipo, firmado por Acciona. Además de en Polonia, el sello español está presente en República Checa (tramo de los anillos de Praga y Brno, obra de las filiales de FCC y OHL), Eslovaquia (tramo de la D1, principal autopista del país, adjudicado en 2013 a OHL), Serbia, Bosnia o Rumania (media docena de contratos, incluido el puente de Vidin-Calafat sobre el Danubio, construido por FCC), y las constructoras están atentas a los planes de modernización viaria previstos en Rusia y Croacia. En Grecia, la nota-

ble presencia española en los consorcios que construían dos autopistas del plan estatal de infraestructuras cesó por problemas de financiación.

AMÉRICA

De norte a sur del continente, la huella hispana en las vías americanas es cada vez más visible. Según Seopan, las empresas españolas han obtenido en este siglo más de 110 concesiones y obras tradicionales de infraestructuras viarias, de ellas más de 80 desde 2008. Este dato expone el carácter estratégico que este mercado tiene para las empresas, que combinan su tradicional apuesta por Sudamérica con una creciente presencia en Norteamérica.

Canadá es un buen exponente de ello. Las únicas autopistas con sello español en los años 90 (407 ETR y Fredericton-Moncton) han dado paso desde 2011 a seis concesiones en Quebec, Ontario, Alberta y Columbia, con 150 km. Acciona y ACS explotan desde diciembre la primera de ellas (Nouvelle Autoroute, un *bypass* de Montreal de 42 km, con inversión de 1.200 M€ y explotación por 30 años, cuyo hito es un puente de 2,5 km sobre el canal de Beauharnois) y desarrollan otra (Windsor Essex, 11 km y 1.100 M€, la mayor inversión en carreteras de Ontario). ACS construye dos autopistas más (South Fraser, de 40 km, y el tramo de 27 km de cierre del anillo de Edmonton, una inversión conjunta de 2.300 M€), Acciona ultima el tramo de 25 km que concluirá el anillo de Calgary y Ferrovial construye desde 2012 y explotará la 407 EDG, de peaje, paralela al anillo de Toronto.

Estados Unidos es el mercado donde con más rapidez crece la implantación de em-

Las constructoras españolas combinan su tradicional apuesta por Sudamérica con una creciente presencia en Norteamérica



► Ejecución de *managed lanes* y puente sobre una intersección en la autopista interestatal I-595 en Florida (EE UU).

presas españolas de infraestructuras viarias, muy activas en la puja de contratos de renovación de autopistas en varios estados. Cuatro de las seis grandes (OHL, FCC, ACS y

Ferrovial) desarrollan allí, con filiales y en consorcios, casi una treintena de proyectos de concesión u obra tradicional, la mayoría desde 2008, que se financian mediante mecanis-

mos de colaboración público-privada. Las concesiones más relevantes desde el punto de vista económico son las ampliaciones de capacidad que Ferrovial y ACS llevan a ca-

bo en tres autopistas de Texas y Florida (North Tarrant Express, LBJ e I-595), mediante carriles adicionales de peaje dinámico (*managed lanes*), una solución para atenuar los problemas de congestión en atestados corredores. Su elevado coste (más de 6.000 M€) obedece a la complejidad de la obra, ya que se trata de renovar autopistas, introducir nuevos carriles y construir estructuras, rampas y enlaces en corredores con más de 100.000 vehículos al día.

Otras grandes concesiones en el país, en manos de Ferrovial, son nuevas autopistas de peaje o autopistas mejoradas. En el primer grupo se inscriben la recién estrenada estatal SH 130, una alternativa rápida (posee el límite de velocidad del país, con 130 km/h) a un atestado corredor del centro de Texas, en la que la empresa construyó dos tramos (64 km, 1.064 M€) y que operará durante 50 años; y la federal US 460 (88 km, 1.070 M€), paralela a una congestionada ruta de Virginia, que se iniciará

Más capacidad con los *managed lanes*

La gestión de tráfico en entornos urbanos sin espacio para desarrollar vías alternativas es un problema creciente en EE UU. Una solución innovadora son los *managed lanes*, concepto que abarca la rehabilitación de una autopista urbana ya existente y la construcción en su plataforma de nuevos carriles de peaje dinámico, electrónicos y sin barreras. Con ello se permite al conductor elegir entre un trayecto más lento y gratuito por los carriles generales o uno más rápido y de peaje por los nuevos, con tarifas ajustadas en función del nivel de congestión de los carriles libres.

Empresas españolas están implantando esta solución en dos estados del país. En Texas, Ferrovial ejecuta *managed lanes* en tres concesiones de construcción, mantenimiento y explotación de autopistas, cuya inversión supera los 4.500 M€. La primera, North Tarrant Express, en ejecución avanzada, consiste en la ampliación de capacidad de 21,4 km de dos autopistas en el eje Dallas-Fort Worth (IH 820 y

SH 121/183), con 145.000 vehículos diarios, mediante cuatro nuevos carriles de peaje y la renovación de dichas autopistas, que en 2015 tendrán entre 16 y 18 carriles. A esta concesión se sumó en marzo una segunda para ampliar dos tramos más (16,1 km) del proyecto NTE. En la tercera concesión, LBJ Express, Ferrovial actúa sobre 27,4 km de las autopistas IH-635 e IH-35E para implantar cuatro *managed lanes* y renovar los carriles generales. En 2015, la IH-635 renovada doblará su capacidad para afrontar la demanda de 500.000 vehículos diarios prevista para 2020.

En Florida, ACS ha implantado tres *managed lanes* en la mediana de la I-595, relevante eje viario del sur del estado con 120.000 vehículos al día, con inversión de 1.200 M€. La autopista tiene ahora entre 17 y 19 carriles en algunos tramos. También en Miami, FCC implantó en la interestatal I-95 un total de 17,5 km de nuevos carriles *express*. Todas estas actuaciones han obtenido premios por su carácter innovador.

Viaducto de vértigo

Entre las obras de ingeniería española en el exterior sobresale por su altura una estructura ya terminada en México. Se trata del viaducto de San Marcos, principal estructura de la autopista de peaje Nueva Necaxa-Ávila Camacho, del corredor México DF-Tuxpán, que FCC construye desde 2011 en el estado de Puebla, con la previsión de inaugurarla en diciembre. La autopista atraviesa la accidentada sierra Madre Oriental, obligando a construir tres viaductos de más de 100 m. de altura y seis túneles. El más alto es el viaducto de San Marcos, diseño de FCC, una estructura de 850 m. de longitud, con un tablero único para dos calzadas de 18 m. de anchura y vanos de 180 m. de luz, que se alza a 220 m. sobre la profunda garganta del río San Marcos mediante seis pilas. Una de ellas, la 4, mide 208 m. desde la parte superior de la cimentación hasta la parte inferior de la viga (tiene, además, una cimentación de 14 m), lo que la convierte en la segunda más alta del mundo, solo superada por las pilas del viaducto francés de Millau (343 m).



► *Viaducto Bicentenario, estructura elevada de 10 km de longitud sobre un autopista de la capital mexicana.*

en 2014. En el segundo grupo figuran dos autopistas de peaje modernizadas del norte del país: Indiana Toll Road y Chicago Skyway.

Paralelamente, las empresas españolas desarrollan otra veintena de actuaciones en EE.UU (nuevos tramos de autopista, ampliaciones, enlaces, túneles y viaductos), la mayoría con formato de obra tradicional, por importe superior a 3.000 M€. En el primer capítulo destaca el mayor intercambiador de Miami, un entramado de autopistas en tres niveles que ejecuta OHL para mejorar la movilidad en una zona congestionada (más de

200.000 vehículos/día), que operará en 2015. Entre los viaductos brillan dos concesiones: un puente de 11 km en una zona pantanosa de Carolina del Norte (ACS) y el puente atirantado Gerald Desmond (305 m), adjudicado a FCC por 540 M€, que sustituirá en 2016 al existente en el puerto de Los Ángeles. Y entre los subterráneos, la mayor obra del país es el túnel urbano que ACS construye en régimen de concesión en Seattle para sustituir a un viaducto afectado por un terremoto, con una inversión de 438 M€. La ejecución de sus 2,7 km, que albergarán carriles en dos niveles, se ha enco-

mendado a la tuneladora de origen japonés *Bertha*, que es la TBM de presión de tierras más grande jamás construida (17,5 m de diámetro y 7.000 tn de empuje). La excavación se inició en junio y el plazo de la obra concluye en 2015.

La presencia española en México, anterior que en EE UU, se ha reforzado en los últimos años con varias concesiones de autopistas a grandes y medianas constructoras. OHL ha construido y opera cinco autopistas en los estados de México, Puebla y el Distrito Federal (360 km, inversión superior a 5.600 M€). El objetivo de cuatro de ellas es me-

jorar la movilidad en la atestada región metropolitana de México DF: el Circuito Exterior Mexiquense (110 km de autopistas al nordeste de la capital que evitan atravesarla), el viaducto Bicentenario (dos viaductos elevados de 10 km de longitud sobre una autopista urbana, con peaje inteligente, de los que ya se ha construido el primero) y las autopistas de peaje Urbana Norte (también un viaducto, de 9 km) y Supervía Poniente (5 km), todas en servicio. Otro grande, desarrolla FCC, desarrolla sendas concesiones en Puebla y Veracruz: la autopista Nueva Necaxa-Tehuacán (85 km, 37



▶ Tramo de la autopista Caldera-Vallenar, ya en servicio, una de las ampliaciones de la Ruta 5 o Carretera Panamericana en Chile.



▶ Viaducto de San Marcos, principal estructura de la autopista de peaje Nueva Necaxa-Ávila Camacho, en el estado de Puebla (México).

de ellos nuevos de peaje, con uno de los viaductos más elevados de América) y el túnel sumergido de Coatzacoatlán (un vial de 2.280 m y cuatro carriles para unir Coatzacoatlán con Allende a través de un río, con 690 m de cajones prefabricados sumergidos bajo el agua, previsto para final de año). Isolux, por su lado, explota dos autopistas construidas en concesión (155 km), y Aldesa y Azvi desarrollan otras siete actuaciones más.

En Sudamérica, Chile es el mercado preferido en el ámbito viario por las empresas españolas, cuyas concesiones suponen el 80% de las autopistas

de peaje del país y el 90% de los accesos a Santiago. Su presencia constructiva allí es hoy muy activa. Sacyr tiene seis concesiones en el país, una en explotación desde 2011 (autopista Caldera-Vallenar, de 187 km) y cinco en construcción, adjudicadas entre 2011 y 2013, que suman más de 540 km. Acciona y ACS desarrollan otras dos (145 km). Casi todas estas obras son desdoblamientos de calzada, tres de ellas en la Ruta 5 o Carretera Panamericana, que recorre Chile de norte a sur. Junto a media docena más de actuaciones en curso, las empresas españolas puján por nuevos proyectos, como el

puente colgante de Chacao, de 2,6 km, que unirá la isla de Chiloé con el continente y será el mayor de Latinoamérica en su tipo. Sacyr, ACS y OHL integran tres consorcios que optan a esta obra de 575 M€, que se adjudicará en 2014.

Además de Chile, Brasil y Colombia son otros mercados prioritarios. En Brasil, con un gran programa de infraestructuras en marcha y más de 2.000 km de autopistas en concesión en manos españolas, tres empresas (Acciona, Isolux y Copasa) han iniciado la construcción de cuatro de los seis tramos (39 km, 1.000 M€) que cerrarán la circunvalación

de Sao Paulo (177 km), la mayor obra de autopistas en curso en el país. Isolux también se adjudicó en junio la ampliación de cuatro tramos de la autopista federal BR-381. Y en Colombia, cinco de las grandes constructoras optan al nuevo plan estatal de autopistas de peaje, que prevé tres nuevas autopistas (372 km) por importe de 2.500 M€. La presencia española en Latinoamérica, con concesiones de autopistas de peaje en explotación en Argentina (4) y Costa Rica (2), se completa con obras en marcha en Perú (concesión a OHL para duplicar 238 km de la Panamericana y construc-



► El túnel de Legacy Way en Brisbane (Australia), construido mediante tuneladora, es una de las grandes obras con sello español en Australia.

ción por Isolux del singular puente de Chilina en Arequipa), Bolivia (duplicación por Isolux de 77 km de la vía La Paz-Oruro), Panamá (FCC última un puente de acceso al puente Centenario, en el canal) y Puerto Rico (autopista urbana PR.9, que ejecuta Ferrovial), entre otras.

ASIA

La presencia española en las infraestructuras viarias asiáticas, casi inexistente, ha florecido en el último lustro con las primeras obras. En India, Isolux, en consorcio, obtuvo entre 2008 y 2010 concesiones para ampliar y explotar autopistas (700 km) en cuatro estados, con una inversión superior a 2.000 M€. Una de ellas, la NH-1, ya está en explotación. En Rajastán, Grupo San José ha iniciado en 2013 una concesión para construir y mantener el anillo de peaje de Jaipur (47 km), una inversión de 157 M€. En Kerala, Sacyr se ha hecho con la construcción de una carretera. Y en Jammu y Cachemira, al pie del Himalaya, una filial de ACS participa en la ejecución del túnel de Chenani-Nashri (9,2 km), el más largo del país.

En el golfo Pérsico, la presencia española en las infraestructuras viarias también es reciente. En los últimos tres años han obtenido contratos en Qatar y Omán. En este sultanato, con un gran plan de infraestructuras en curso, ACS amplía un tramo de 75 km de la autopista Bidibid Sur (220 M€) y Ferrovial acaba de ganar un contrato para construir en consorcio 41 km de la autopista Batinah (260 M€), con ocho carriles. La principal obra de la región, no obstante, se produce en Kuwait. OHL opera aquí en el consorcio que construye el puente Jamal Abdul Nasser, uno de los mayores desarrollos de infraestructuras del emira-

to (650 M€). La obra consiste en la transformación de una arteria de Kuwait City en una autopista elevada de 6-8 carriles, que segregue los tráfico y aumente la capacidad de la vía. Fijada para 2016, la actuación es de una gran complejidad técnica y contempla la construcción de varios viaductos, vías de acceso y enlaces.

OCEANÍA

Como en Asia, la presencia española en las infraestructuras viarias de este continente ha aflorado desde 2010, y lo ha hecho en Australia con importantes concesiones y otras obras. Las dos concesiones co-

rresponden al plan de infraestructuras de la ciudad de Brisbane para mejorar las conexiones metropolitanas. Por su volumen inversor (2.900 M€), Airport Link, construido y explotado por una filial de ACS, es la mayor obra. Se trata del mayor túnel del país (6,7 km), que conecta el distrito central con la autopista del aeropuerto, con 25 viaductos y rampas. En servicio desde julio de 2012, con un sistema de peaje inteligente, prevé captar 120.000 vehículos/día. La segunda concesión es el túnel Legacy Way, que construye y operará por 10 años un consorcio con presencia de Acciona, por 1.100 M€. Se trata de dos túneles paralelos de 4,6 km, de peaje, que unirán la autopista Centenary con el anillo metropolitano, a 40 metros de profundidad. Dos tuneladoras ejecutan los subterráneos, a terminar en 2014.

La presencia española se puede reforzar con el proyecto East West Link, el mayor concurso de carreteras del país (4.200 M€), una autopista de peaje de 18 km a través de Melbourne, en buena parte bajo tierra. ACS, Acciona y Ferrovial integran tres de los cuatro consorcios concursantes. ■



► Dovela fabricada para el puente Jamal Abdul Nasser, de Kuwait.

OHL



Un grupo líder mundial en el desarrollo de infraestructuras



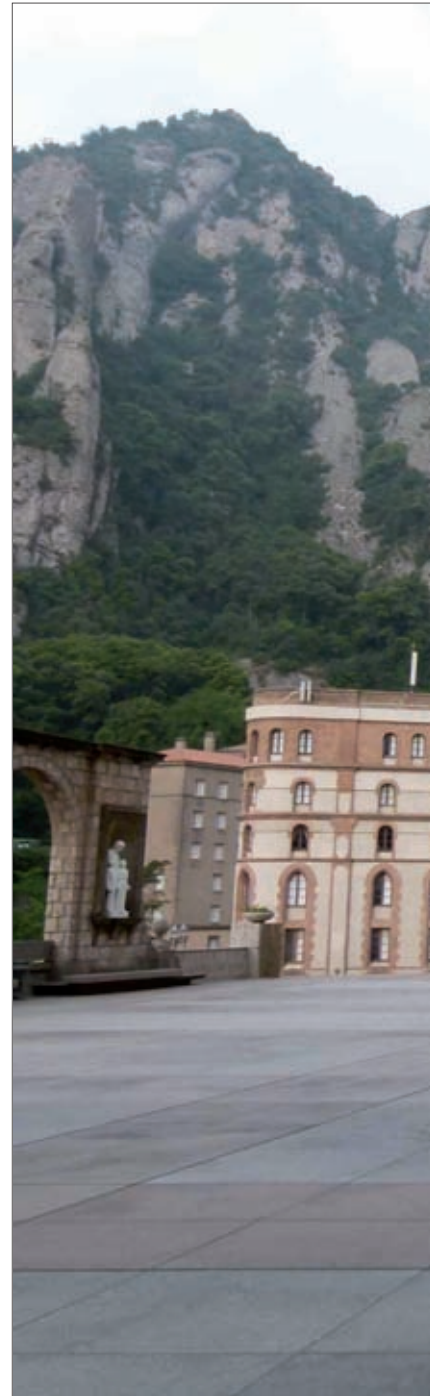
▮ *Cúpula del Mercado Central de Valencia, con detalles de gusto modernista.*



▮ *Muralla rehabilitada y restos defensivos de la Alcazaba de Badajoz.*



▮ *Exterior del modernista Celler Cooperatiu de Sant Cugat del Vallés.*



R. F. FOTOS: DG ARQUITECTURA, VIVIENDA Y SUELO
El monasterio de Montserrat, las murallas de la Alcazaba de Badajoz, el teatro Real Coliseo de Aranjuez o el Mercado Central de Valencia son algunas de las grandes joyas de nuestro patrimonio arquitectónico y cultural en las que ha intervenido recientemente el Ministerio de Fomento a través de la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo y de su programa de Rehabilitación del Patrimonio.

La intervención en Montserrat ha realzado la monumentalidad del conjunto monástico.

EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DEL PATRIMONIO RECUPERA CONJUNTOS ARQUITECTÓNICOS DE ESPECIAL VALOR HISTÓRICO

Renovado esplendor

La Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo del Ministerio de Fomento viene desarrollando una serie de actuaciones que se enmarcan dentro del programa de Rehabilitación del Patrimonio. Los principales objetivos de este programa son, entre otros: la rehabilitación, restauración y recuperación de nuestro patrimonio arquitectónico a tra-

vés de la programación, evaluación, gestión y desarrollo de proyectos y actuaciones, tanto en conjuntos arquitectónicos como en entornos y espacios urbanos y rurales. Otros de sus objetivos destacados son la creación, mejora o mantenimiento de equipamientos, dotaciones o servicios de interés y uso público, así como la elaboración, tramitación, coordinación y seguimiento de protocolos y

convenios de cooperación y de financiación con otras Administraciones Públicas en relación con las actividades de rehabilitación, restauración y recuperación del patrimonio arquitectónico. En todas estas actuaciones el Ministerio de Fomento participa como órgano de contratación tanto de las obras como de los contratos de servicios a ellos asociados (redacción de proyectos y direcciones facultativas de las

obras), efectuándose por parte de los técnicos del ministerio un control y seguimiento continuos en todas las fases de ejecución de las actuaciones.

Dentro de ese programa destacan varios proyectos recientemente finalizados o cuyo desarrollo se encuentra ya en fase muy avanzada de ejecución. Así, en Cataluña se han concluido en estos últimos meses dos actuaciones que han tenido como prota-



► *La intervención en el Monasterio de Montserrat tenía, entre otros objetivos, facilitar los flujos de visitantes al lugar.*

gonistas dos grandes monumentos considerados magníficos exponentes de su rico patrimonio arquitectónico y cultural: el Monasterio de Montserrat y el Celler Cooperatiu de Sant Cugat del Vallés, una de las obras más representativas del modernismo tardío, proyectada en 1921 por el arquitecto César Martinell i Brunet.

Financiadas en su totalidad por el Ministerio de Fomento, en el **Monasterio de Montserrat** se han llevado a cabo las obras para el refuerzo estructural y la remodelación de sus plazas exteriores, que han contado con un presupuesto de ejecución de 4.575.917,06 €. Esta intervención tenía entre sus principales objetivos mejorar la conectividad entre los distintos espacios del complejo monástico, emplazados a tres alturas o niveles, facilitando los flujos de visitantes y la accesibilidad para personas con movilidad reducida. Se han redimensionado así al-



► *Acceso al renovado Celler Cooperatiu de Sant Cugat del Vallés.*

gunos espacios, como la plaza de Santa María, en la cota superior, y se ha dotado de más realce a los diferentes accesos, potenciando la monumentalidad del conjunto y una mayor integración de las distintas dependencias.

Joya modernista

Recientemente han concluido también las obras del **Celler Cooperatiu de Sant Cugat del Vallés**, financiadas íntegramente por el Ministerio de Fomento y con un presupuesto de adjudicación de 489.382,27 €. El *celler*, que antes de la intervención se encontraba en un lamentable estado de abandono, formaba parte de un proyecto más ambicioso del arquitecto César Martinell i Brunet y estaba destinado a ocupar el centro de la antigua plaza del Camp del Rebaix. De entre las distintas secciones que hoy se conservan destaca especialmente el cuerpo sur, integra-



► *El Mercado Central es uno de los mejores exponentes de la arquitectura modernista que se conservan en la ciudad de Valencia.*

do por una serie de arcos catenarios de ladrillo sobre los que descansa la gran cubierta de bóvedas catalanas tensadas con tirantes de hierro.

Entre los trabajos realizados en esta joya de la arquitectura civil modernista, que el Ayuntamiento de Sant Cugat destinará a diversos usos, incluido el de museo local, cabe destacar la pavimentación y adecuación de los restos arqueológicos. Para ello se ha utilizado hormigón, acero y vidrio, de modo que los visitantes del edificio pueden hacerse una idea, a través de itinerarios marcados, de la actividad que en otro tiempo se desarrollaba en el *celler*. Bajo el pavimento se han hecho así visibles los canales por los que circulaba el mosto, las prensas y lagares subterráneos junto a otra maquinaria conservada en la bodega. Además de sanear y reparar las cubiertas del *celler*, se ha procedido al levantamiento de una verja perimetral que aísla y protege

el conjunto frente a cualquier posible intrusión. También y a fin de adecuarlo a sus nuevos usos como equipamiento público, además de dotarlo de las instalaciones y suministros necesarios, los antiguos muelles de descarga se han habilitado como miradores aprovechando los espacios inferiores para aseos y almacenes. Se han creado igualmente dos

amplios espacios con capacidad para acoger la celebración de actos públicos. Otra actuación importante llevada a cabo ha sido la construcción de la cubierta de la torre, efectuada conforme al proyecto original de Martinell, mediante bóveda tabicada y revestida con mortero de cal y fragmentos de vidrio de diversos colores.



► *Vista de la renovada sección de pescadería del Mercado Central.*

En Valencia finalizaron el pasado diciembre las obras de renovación integral de la sección de pescadería del Mercado Central. Esta actuación, fruto de un convenio con el ayuntamiento de la ciudad del Turia, cuenta con una inversión de 3.959.126,72 €, cofinanciados al 50% entre el Ministerio de Fomento y el Ayuntamiento valenciano.

El **Mercado Central de Valencia** es uno de los mejores exponentes de la arquitectura modernista que se conservan en esa ciudad. Obra de los arquitectos Alejandro Soler i March y Francisco Guardia Vial, es un edificio de planta poligonal y cuenta con una estructura metálica de pilares y vigas en celosía en planta baja. En su fachada destaca la profusa utilización de materiales como el hierro colado y forjado, vidrio, azulejos y sillería de piedra caliza, que le confieren una gran riqueza ornamental. Pero su elemento más singular es su cúpula cen-

tral, esférica, de 27 metros de altura y 14 de diámetro.

Las obras acometidas en la sección de pescadería del mercado han tenido como finalidad subsanar las diversas patologías que afectaban a esta zona tras la reforma de 1990. Para ello se ha realizado una renovación completa de los puestos, agrupados en dos tipologías: los de isletas centrales y los de borde. Esa reforma integral se ha extendido desde la plataforma de base de los puestos con bordillo perimetral hasta los mostradores y marquesinas, cuyo diseño se ha adaptado a los nuevos requerimientos estructurales y funcionales del mercado. Se ha renovado también todo el pavimento en la planta, que ahora es de gres porcelánico antideslizante, así como las instalaciones de electricidad, iluminación, fontanería, saneamiento, megafonía y datos.

Cortesano e ilustrado

Las obras de rehabilitación del teatro **Real Coliseo Carlos III de Aranjuez** (Madrid) se han visto finalmente culminadas el pasado año tras un largo proceso de vicisitudes desde el inicio del proyecto en 1990. La inversión en ellas ha ascendido a 7.102.996,43 € y ha correspondido íntegramente al Ministerio de Fomento.

El Coliseo de Aranjuez, que fue fundado en 1769, es gemelo del de El Escorial y de su misma época. En 1933 pasó a manos de particulares y sufrió una brutal reforma para convertirlo en sala de cine, siendo demolidos por entonces sus hermosos palcos originales, aunque se mantuvieron otros elementos como la fachada, cubiertas y techo. La restitución de los elementos desaparecidos ha exigido una minuciosa tarea de investigación sobre planos y también a partir del estudio del Coliseo escorialense.

Como criterio general, el



Escenario, patio de butacas y palcos del remodelado teatro Real Coliseo de Aranjuez.

El Coliseo de Aranjuez es un ejemplo de la arquitectura cortesana durante la Ilustración

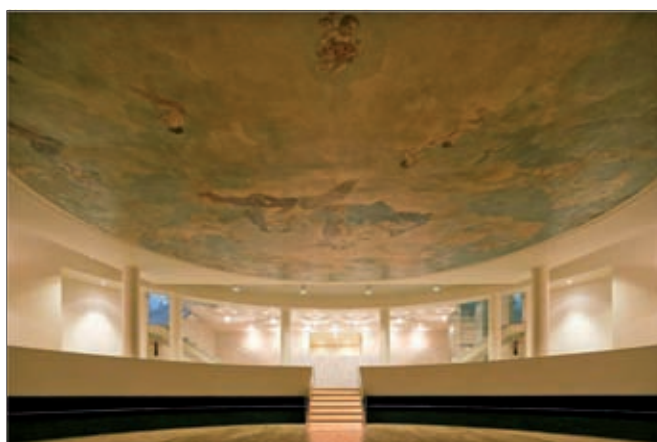
proyecto, obra del arquitecto Mariano Bayón Álvarez, ha puesto especial cuidado en lograr una reconstitución lo más fidedigna posible respecto al estado original del edificio, uno de los grandes exponentes de la arquitectura cortesana durante la Ilustración. En algunas estructu-

ras como fachadas, cubiertas, vestíbulos, sala o escenario, la reconstrucción se ha podido hacer a partir de los elementos mejor conservados del edificio, recurriendo a documentación gráfica y escrita para asegurar el máximo respeto a su estado original. Allí donde no se conservaron

los elementos originales, la reconstrucción se ha documentado siguiendo lo más fielmente otros proyectos de Jaime Marquet, el arquitecto que también levantó para Carlos III otros edificios como los cuarteles de las Reales Guardias Españolas y Walonas (Aranjuez), la Real Casa de Correos (Madrid), y los coliseos de El Pardo y El Escorial. Finalmente, en aquellos otros espacios de nueva creación, tras el escenario y sótanos, se ha procedido a buscar su integración mediante una arquitectura neutra y de encaje lo más armónico posible con los elementos reconstituidos.

En Extremadura se han llevado a cabo otras dos importantes actuaciones: las obras de restauración y consolidación de la Alcazaba de Badajoz, en el tramo comprendido entre las puertas de Carros y del Alpendiz, y la rehabilitación del Palacio Episcopal de Llerena para uso museístico.

La Alcazaba árabe de Badajoz, cuyos más de 72.000 m² de superficie la convierten en



Techo recuperado con pinturas románticas del Real Coliseo de Aranjuez



▶ Tramo de la muralla rehabilitada de la Alcazaba de Badajoz, desde donde se divisan la ciudad y el río Guadiana.



▶ Museo histórico de la ciudad, nuevo uso del rehabilitado Palacio Episcopal de Llerena.

la mayor de toda la península Ibérica, conserva buena parte de los elementos defensivos construidos bajo diferentes etapas de dominación árabe, desde el año 875 hasta 1169, en que los almohades refuerzan todas las estructuras defensivas, configurándolas prácticamente tal y como se han conservado hasta hoy.

Las obras, concluidas en julio del pasado año, han afectado

a unos 675 metros lineales de muralla y han revestido una especial complejidad, pues los rellenos de tierras en diferentes épocas junto al trasdós de los lienzos, además de ocultar estructuras preexistentes, habían cegado los desagües primitivos y eran el origen de humedades y de la proliferación de vegetación invasora. Durante las obras se sucedió el descubrimiento de

hallazgos arqueológicos de gran interés: dos escaleras almohades, tres silos del Paleolítico, el trazado del caserío medieval adosado a la muralla, el sistema de drenaje original de la alcazaba, etc., cuya protección exigió modificar y ampliar el proyecto. Este, obra de los arquitectos Julián Prieto Fernández y Jorge López Álvarez, no se ha ceñido solo a la restauración física de

las murallas, eliminando las humedades preexistentes y recuperando su sistema de drenaje natural, sino que también ha comprendido la pavimentación e impermeabilización del paseo de ronda, limpieza de márgenes, colocación de barandillas en las zonas de riesgo de caída y el seguimiento de los trabajos arqueológicos con la recuperación de las estructuras y niveles originales.

El Palacio Episcopal de Llerena remonta sus orígenes a época bajomedieval, si bien su planta y alzado actuales se deben a la reforma impulsada en 1494 por García Ramírez al acceder al priorato de San Marcos de León. A comienzos del siglo XVI fue sede del Santo Oficio, que durante algunos años destina a cárcel algunas de sus dependencias. Tras años de abandono, el Ayuntamiento de Llerena adquirió el edificio en 2005, acometiendo actuaciones de emergencia en 2008 a cargo del Patrimonio Histórico Español. La rehabilitación concluida en junio de 2012 es fru-



▮ *Fachada del castillo de la Luz, sometido a diversas actuaciones complementarias para finalizar fases de obra anteriores.*

to del convenio suscrito entre el Ayuntamiento de Llerena y el antiguo Ministerio de la Vivienda y ha supuesto una inversión de 2.872.769,65 € financiados en su totalidad por el Ministerio de Fomento. El proyecto, obra del arquitecto Vicente López Bernal, ha comprendido la rehabilitación del edificio principal, así como la recuperación del claustro mudéjar y el jardín y huerto antiguos. Destinado a museo histórico de la ciudad, la

adecuación a su nuevo uso plantea un recorrido que conecta las calles Zapatería a Bodegones por el interior del edificio principal, el patio trasero y una plaza de nueva creación en la fachada principal. Se conforma así un paseo o pasaje que conecta dos partes de la ciudad, y dos grandes vestíbulos cubiertos por cristal facilitan el acceso de visitantes indistintamente por una y otra calle. La evocación a la cultura y arquitectura

mudéjares es una constante tanto en interiores como en fachadas, especialmente mediante la musicalidad del agua en surtidores y la presencia de especies aromáticas como naranjos y jazmines.

En Las Palmas de Gran Canaria concluirán en este mes de octubre diversas obras complementarias en el **casti- llo de la Luz**, que remonta sus orígenes a finales del s. XV, tras la incorporación de Casti-

lla. Las actuaciones han supuesto una inversión final de 2.313.166,66 €, financiados en su totalidad por el Ministerio de Fomento. Suspendidas en 2008 por quiebra de la anterior empresa adjudicataria, las obras han tenido como fin subsanar diversas deficiencias de fases de obras anteriores, así como daños causados por diversos actos de vandalismo durante esos casi cuatro años de interrupción, tanto en el casti- llo como en el edificio anexo. Los trabajos en este último han comprendido la restauración y limpieza tanto en exteriores como interiores, la restauración de muros de hormigón y la reparación y reposición de suministros eléctricos, fontanería, aire acondicionado, etc.

Por su parte, en el casti- llo, se han restaurado y fijado diversas piezas de la muralla y de la pasarela de acceso; se han reparado también diversas partes de las cubiertas del cubelo norte que presentaban humedades y se ha dotado de una barandilla perimetral y de una nueva puerta de acceso a la cubierta. ■



▮ *Vestíbulos cubiertos de cristal, una de los resultados de la reforma del Palacio Episcopal de Llerena.*

Especial



30

Vías Verdes por España

RECOPIACIÓN ESPECIAL
DE REPORTAJES
PUBLICADOS EN LA
REVISTA ENTRE 2009 Y
2012 Y OTROS DE
NUEVA EDICIÓN

Una selección de antiguos trazados ferroviarios, hoy acondicionados por el Programa de Vías Verdes, para descubrir la naturaleza y el patrimonio histórico de los territorios que surcaron a través de 30 rutas accesibles para todos.



PVP: 10 €



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

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

PRIMER TRAMO DE LA AUTOVÍA TARRAGONA-MONTBLANC

En marcha la A-27



► Enlace de la A-27 con la A-7 a la entrada de la ciudad de Tarragona.



JAVIER R. VENTOSA FOTOS: DCE CATALUÑA
El Ministerio de Fomento ha puesto en servicio el tramo Tarragona-El Morell de la autovía A-27, primero de los cuatro en que se divide esta futura carretera de gran capacidad. El nuevo tramo de autovía mejora la movilidad de los automovilistas en la zona y tiene un carácter estratégico para la industria local, el polo petroquímico y el puerto de Tarragona.



La A-27, una autovía incipiente

La A-27 (Tarragona-Montblanc) es una autovía en fase de desarrollo, de casi 30 kilómetros de longitud, que servirá como alternativa a la carretera N-240 y enlazará la ciudad de Tarragona con la autopista AP-2. Con esta infraestructura, la capital tarraconense, muy bien comunicada por el litoral en sentido norte y sur mediante la autopista AP-7 y la autovía A-7, tendrá una nueva salida de gran capacidad hacia el noroeste, propiciando la comunicación por autovía con Lleida y con otros destinos del tercio norte peninsular. Para

su construcción, la A-27 se ha dividido en cuatro tramos: Tarragona-El Morell (recién abierto), El Morell-Variante de Valls, Variante de Valls y Variante de Valls-Montblanc, cuyos hitos principales son la circunvalación de la ciudad de Valls (25.000 habitantes) y la conexión con la AP-2 cerca de Montblanc. Los tramos 2 y 3 se encuentran en ejecución, mientras que el cuarto está en fase de proyecto. Este último tramo entraña una gran dificultad técnica ya que atraviesa la zona montañosa del coll de Lilla, que requerirá la construcción de un túnel.

El nuevo tramo, que fue puesto en servicio el pasado 13 de agosto por la ministra de Fomento, Ana Pastor, inaugura el trazado de la autovía A-27 (Tarragona-Lleida), una carretera de gran capacidad prevista en el programa de inversiones del Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda PITVI (2012-2024), que mejorará las comunicaciones de la capital tarraconense con Lleida y el norte peninsular.

La apertura de este segmento inicial de la A-27 ha mejorado la movilidad gene-

El nuevo tramo enlaza entre sí importantes zonas industriales y propicia el acceso directo a la autopista AP-7 y a la autovía A-7

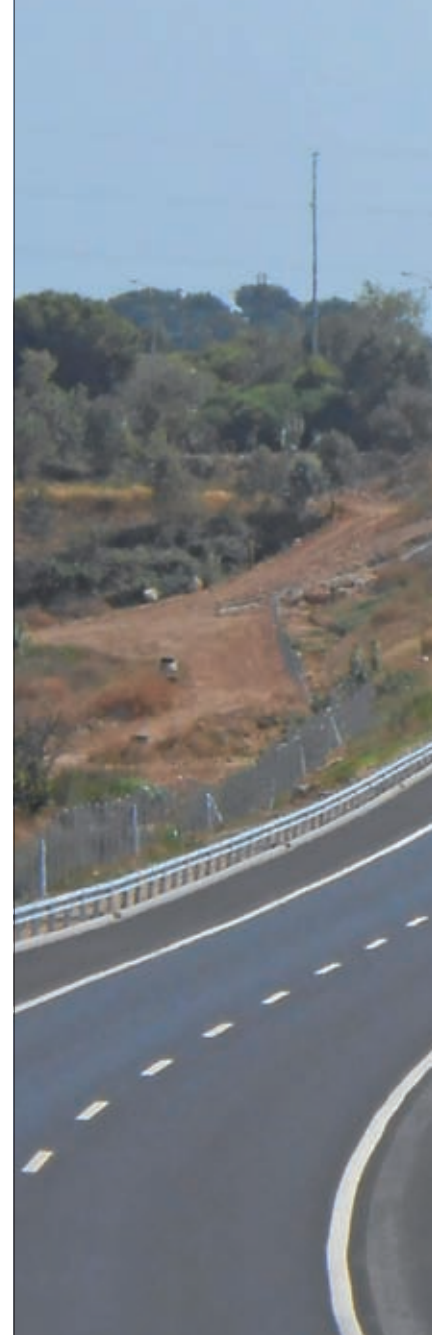
ral en la zona, al conectar entre sí varias localidades de la corona metropolitana de Tarragona (El Morell, La Pobra de Mafumet, Constantí), y también ha aliviado rápidamente el intenso tráfico de la carretera N-240 (Tarragona-Bilbao), utilizada a diario por 32.000 vehículos en esta zona (con un importante porcentaje de pesados), al captar

parte de los usuarios de largo y medio recorrido, así como de otras carreteras locales. Además, también contribuye a mejorar la seguridad vial al evitar el anterior paso de este tráfico por la travesía de Sant Salvador.

Pero, sobre todo, el nuevo tramo supone «un antes y un después», en palabras de la ministra de Fomento, para las

industrias establecidas en la zona. Y es que el segmento Tarragona-El Morell permite enlazar entre sí mediante una moderna vía de gran capacidad importantes zonas industriales (el complejo petroquímico norte y los polígonos de Riu Clar, Constantí y El Morell) y propicia el acceso directo a la autopista AP-7, a la autovía A-7 y a la carretera N-241 (desdoblada) que conduce al puerto de Tarragona, que también ha visto mejorado su accesibilidad con el nuevo tramo.

Una vez en servicio, los mayores índices de tráfico en el nuevo tramo se registran al





► El tramo Tarragona-El Morell ha permitido reducir la congestión en la carretera N-240, a la que sirve como principal alternativa.

principio del mismo, en el recorrido entre la N-241, la autopista AP-7 y la autovía A-7, correspondientes en gran parte a vehículos con origen o destino en el puerto que han dejado de utilizar la N-240, con el consiguiente ahorro en costos para el transporte. El nuevo tramo también ha propiciado una conexión directa por autovía entre el puerto y el complejo petroquímico norte, cuyos trabajadores (más de 2.000) se desplazan ahora mayoritariamente hasta allí a través de la A-27. Por todo ello, el tramo Tarragona-El Morell tiene, según la ministra de Fomento, un carácter «estratégi-

co» para las industrias instaladas en la zona y contribuye a mejorar su competitividad.

La inversión del Ministerio de Fomento en el tramo se ha elevado a 71,24 M€. De esa cantidad, 59,30 M€ corresponden al presupuesto de obra, a los que se han sumado el coste de la redacción del proyecto, el importe estimado de las expropiaciones y la asistencia técnica para el control y vigilancia de la obra.

Características técnicas

El nuevo tramo, de 7.780 metros de longitud, se desarrolla por los términos municipales

de Tarragona, Constantí, La Pobla de Mafumet y El Morell, por terrenos llanos, al oeste de la carretera N-240 a la que sirve de alternativa. El primer tercio del trazado discurre en paralelo al río Franco-lí y muy próximo a él, alejándose progresivamente del mismo hasta quedar, en el último tercio, separado del río por la refinería petroquímica.

Como principales características técnicas, el tramo tiene una pendiente máxima del 2,50%, radios mínimos de 700 metros y máximos de 5.000 metros, lo que permite una velocidad de proyecto de 100 km/h. El tronco consta de un

total de 11 alineaciones: una recta, cuatro curvas a derechas y seis curvas a izquierdas. La sección está formada por dos calzadas de dos carriles de 3,50 metros de anchura cada uno, arcenes exteriores de 2,50 metros e interiores de 1,5 metros, separados por una mediana de 3 metros.

El trazado, en sentido sur-norte, se inicia unos 400 metros antes del enlace de la autovía del Mediterráneo (A-7), permitiendo el acceso tanto a esta autovía como la continuación hasta el puerto de Tarragona por la carretera N-241 (desdoblada). Bordea seguidamente el polígono in-



En el trazado se han construido nueve pasos superiores para garantizar la permeabilidad territorial y dar continuidad a las vías interceptadas.

Condicionantes de la obra

El trazado definitivo del nuevo tramo en sus primeros 3 kilómetros fue elegido para obviar dos importantes condicionantes para la obra: la proximidad del río Francolí y la existencia de minas de agua, acequias subterráneas construidas para regadíos, algunas de más de 200 años de antigüedad, en delicado estado de conservación. En el primer caso, al alejar el trazado de la cuenca fluvial se elevó la cota de la autovía, evitando así el peligro de inundación, lo que también supuso que la A-27 discurriera

sobre la autopista AP-7 en lugar de por debajo, como estaba previsto inicialmente. En el segundo caso, el nuevo trazado evitó el paso sobre la principal zona de minas de agua, aunque también se actuó sobre aquellas afectadas por la obra para restituirlas y propiciar la continuidad de sus funciones de riego. Otro condicionante fue la presencia del *rack* (conjunto de tuberías de varios productos) que enlaza el complejo petroquímico norte con el puerto, que tuvo que ser sorteado.

industrial de Riu Clar por la margen derecha del río Francolí y continúa paralelamente a él cruzando sobre el área de peaje de la autopista AP-7, alrededor del PK 1+750 hasta el 2+700, donde comienza a separarse del río Francolí, orientándose hacia el oeste y pasando entre la refinería y las poblaciones de Constantí y La Pobla de Mafumet. El trazado finaliza una vez cruzado el torrente Manyer y el ferrocarril Reus-La Pobla de Mafumet-Perafort.

fumet con la refinería petroquímica. También se ha reordenado el enlace con la autovía A-7.

En el trazado se han construido un total de 18 estructuras: cinco viaductos, 9 pasos superiores, 3 pasos inferiores y un acueducto, así como 18 obras de drenaje transversal. Los viaductos, con longitudes comprendidas entre 105 y 41 metros, la mayoría construidos mediante vigas prefabricadas, salvan los distintos obstáculos del trazado: la AP-7, el río Francolí, los torrentes Mas Blanc y Manyer, y las vías del ferrocarril.

Enlaces y estructuras

A lo largo del trazado se han construido tres enlaces. El primero es una glorieta superior con siete conexiones para unir la A-27, la carretera N-240, la autopista AP-7 y el polígono industrial de Riu Clar. El segundo, también con tipología de glorieta superior, enlaza con la carretera T-721, que permite el acceso a Constantí y a La Pobla de Mafumet. El tercero es una glorieta inferior con seis conexiones que permiten unir la A-27 y las carreteras T-721 y T-750, que conecta La Pobla de Ma-

El presupuesto para las medidas de integración ambiental se ha elevado a 2,7 M€. Las principales actuaciones han sido la revegetación de taludes de terraplenes y desmontes empleando tierra vegetal e hidrosiembra, la plantación de especies autóctonas de árboles y arbustos, la instalación de pantallas acústicas en zonas cercanas a las poblaciones, la construcción de pasos de fauna y las prospecciones arqueológicas. ■

MAGNITUDES DE OBRA

Excavación	1.257.788 m ³
Terraplén	1.633.572 m ³
Suelo estabilizado III	88.022 m ³
Suelo cemento	58.010 m ³
Zahorra artificial	26.097 m ³
Mezclas bituminosas	97.081 t
Acero para armar	3.129.162 kg
Acero pretensado	49.118 kg
Hormigón	52.237 m ³

3M Soluciones seguras para señalización de obras

Invierta en tranquilidad a la hora de señalizar zonas de obra. 3M le ofrece materiales y equipos específicos de señalización vertical, horizontal y balizamiento para mejorar al máximo la seguridad y la fluidez en los tramos afectados.



La seguridad no tiene precio

Para que pueda planificar y ubicar los elementos de señalización más eficaces para su seguridad y la de los usuarios de la vía 3M le ofrece los siguientes materiales que cumplen la normativa vigente:

Señalización vertical y balizamiento

Láminas retrorreflectantes

- 3M High Intensity Prismatic™ HIP de clase RA2 Amarillo, o Amarillo Fluorescente
- 3M High Intensity Prismatic™ HIP de clase RA2 Flexible para conos
- 3M Diamond Grade Cube DG³ de clase 3
- 3M Diamond Grade Cube Amarillo Fluorescente
- 3M Diamond Grade Cube Amarillo Limón Fluorescente

Delineador de barrera metálica o de hormigón 3M LDS

Marcaje de pavimentos

Cintas retirables para marcaje temporal

- Cinta negra mate para enmascarar Stamark 715
- Cinta amarilla Stamark Series 651, 711, 731 y 721

Captafaros cuerpo Amarillo Serie 291 con marcado CE

Llamada Gratuita

900 210 584

3M Centro de Información al Cliente
www.3m.com/es/Seguridadvial
e-mail: trafico.es@mmm.com

3M



BEGOÑA OLABARRIETA FOTOS: JOSÉ HEVIA BLACH
Hace 150 años llegaba el primer tren a Logroño, un hecho que cambiaría la fisonomía y la vida de la capital riojana en aras de la modernidad y el crecimiento económico. Un hito que se repite siglo y medio después con el avance de las obras de integración del ferrocarril en la ciudad, marcadas esta vez por la necesidad de adaptarse a la alta velocidad, la recuperación de espacios para los ciudadanos y la mejora de los accesos a los servicios ferroviarios.

LA PRIMERA FASE DE LAS OBRAS,
A PUNTO DE CULMINAR

El ferrocarril se integra en Logroño



*Nuevo parque urbano
sobre la estación
soterrada de Logroño.*



Andenes y vías de la estación de Logroño, en servicio desde julio de 2012.

Logroño asistía al final de las vacaciones estivales con una mirada retrospectiva a la llegada del tren a la ciudad hace ya 150 años. Imágenes que hablaban de unos tiempos modernos en los que la revolución se imponía sobre raíles y que, para contento de muchos y estupor de otros, cambiaría para siempre la ordenación urbana.

Una historia que se repite en el tiempo con el avance de las obras de integración del ferrocarril en la capital riojana, un ambicioso proyecto que comenzó en el año 2008 y que a finales del pasado mes de agosto marcaba un nuevo

La fase I de la integración ha permitido cubrir 1,4 km de corredor ferroviario y construir sobre el mismo un parque lineal

hito con la finalización del módulo sur de la estación de trenes, una superficie de 1.700 metros cuadrados, de los que 960 serán destinados a locales comerciales.

Nuevos usos

Se trata de un proyecto de grandes proporciones, en el que hasta ahora se han inver-

tido 184 M€ en una serie de actuaciones conjuntas llevadas a cabo por el Ministerio de Fomento, el Gobierno de La Rioja y el Ayuntamiento de la ciudad. El proyecto funde infraestructura, arquitectura y urbanismo con el objetivo de integrar 6 kilómetros de corredor ferroviario en el entorno urbano, soterar las vías y adaptarlas a la

llegada de la alta velocidad, al tiempo que diseñar el espacio liberado.

Como afirmaba el secretario de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda, Rafael Catalá, en la inauguración de la exposición «150 aniversario de la llegada del tren a la ciudad de Logroño», a finales del pasado mes de agosto, el objetivo es «mejorar el ferrocarril y su entorno del modo que esta ciudad necesita».

Se culminaba entonces, casi al cien por cien, la ejecución de la primera fase de la integración, la más compleja, que ha supuesto una inversión de 169 M€. En esta fase se ha puesto en funcionamiento la



De la cubierta verde generada sobre la estación emergen singulares módulos triangulares que sirven como lucernarios.

nueva estación (julio de 2012), se han finalizado las obras ferroviarias con la construcción de 2,8 kilómetros de nueva vía entre el paso superior de República Argentina y las proximidades del río Iregua, y la duplicación de la vía única existente entre las proximidades de la estación y el río. Trabajos que se completan con el cubrimiento de 1,4 kilómetros

del corredor ferroviario, además de las obras del módulo sur recién acabadas.

Avance en 2013

Una integración que está avanzando rápidamente este año y que ha dejado tras de sí la mejora de los accesos y del tráfico en la ciudad gracias a la prolongación de calles, so-

lo posible después del soterramiento, y una estela verde marcada por la apertura de un parque urbano sobre la cubierta de la estación y los antiguos terrenos ferroviarios.

Dentro del Plan Especial Ferrocarril, que recoge las directrices del proyecto urbano derivado de la integración, se ha dado especial importancia a los espacios

verdes a la hora de diseñar los 213.000 metros cuadrados de superficies liberadas.

Así, con la integración de las nuevas infraestructuras ferroviarias se ha generado un cinturón verde en el casco urbano que preside la nueva estación. Un parque a modo de corredor que sigue el trazado de las vías, con una superficie total de 150.599 metros cua-

Viajando entre dos siglos

El 2 de septiembre de 1863 llegaba el primer ferrocarril a la capital riojana, una parada más de la línea Tudela-Bilbao. Autoridades y «fuerzas vivas» de la ciudad no se perdieron el momento, al igual que curiosos y recelosos que veían este nuevo invento divididos entre el temor y la expectación.

Recuerdos en imágenes en blanco y negro que se exhiben en la exposición «Viajando entre dos siglos. 150 años de la llegada del ferrocarril a Logroño», abierta hasta el 8 de diciembre en la Casa de las Ciencias municipal.

Fotos y piezas históricas de los archivos del Ayuntamiento de Logroño e Histórico de La

Rioja, así como del archivo de la Asociación de Amigos del Ferrocarril, que muestran cómo se vivió en aquel entonces la llegada del tren en una España empresarial que caminaba hacia la modernidad.

De hecho, fueron los empresarios vitivinícolas de La Rioja los que hicieron posible la llegada del ferrocarril buscando una salida al mar en el puerto de Bilbao. El cambio en la ciudad no se haría esperar. La primera estación se situó en lo que es hoy la Gran Vía, variando la ordenación urbana y promoviendo el desarrollo de la capital riojana.

Una historia de progreso que hoy camina de la mano de la alta velocidad.



Estación de Logroño en 1869 (Foto: J. Laurent. Patrimonio Histórico. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte)

Integración en cuatro fases

La integración del ferrocarril en la ciudad de Logroño se desarrolla en cuatro fases.

Fase previa

- Sustitución de las vías, andenes y el parque de telecomunicaciones de la antigua estación de tren por otros de carácter provisional situados unos metros más al sur.
- Construcción de instalaciones auxiliares en Arrúbal para ubicar las dependencias dedicadas al mantenimiento de la electrificación.

Fase 1

- Duplicación y adaptación de la vía a los requerimientos de la alta velocidad en todo el tramo y soterramiento de las infraestructuras entre las calles Vara del Rey y Baltasar Gracián.
- Urbanización de la cubierta del tramo soterrado.
- Construcción de la nueva estación (diseñada por Iñaki Ábalos, responsable del Plan Especial Ferrocarril).
- Transformación del entorno liberado en zona verde.
- Redefinición del entramado viario.

- Construcción de un aparcamiento subterráneo de 300 plazas (pendiente de ejecución).

Fase 2

- Intervención en el extremo más occidental, entre la calle Murrieta y el puente Sagasta.

Fase 3

- Intervención en tramo central, entre la calle Murrieta y Vara del Rey. Finalización del proceso de integración.



► La luz natural accede a la playa de vías de la estación de Logroño mediante grandes lucernarios.

drados, con pasos para peatones y una red de nuevos viales que rompen definitivamente la división urbana que provocaba la línea férrea.

Para su diseño, la Sociedad Logroño Integración del Ferrocarril contó con la colaboración de la Universidad de la Rioja, aplicando sus recomendaciones a la hora de pensar este pulmón verde urbano.

Futuro inmediato

Además, está previsto que en los próximos meses se siga trabajando en las obras de un aparcamiento subterráneo

de 300 plazas de capacidad, que dará servicio a la estación. También se iniciarán los trámites para la licitación de la nueva subestación de tracción y, en colaboración con el Ayuntamiento, se redactará el proyecto de la nueva estación de autobuses de la ciudad.

Con ello se pasaría a las fases 2 y 3 de la integración, que contemplan la intervención en el extremo más occidental del trazado, y, finalmente, a las actuaciones sobre el tramo central para finalizar la total integración.

Una vez que concluyan las obras se habrá conseguido la

adaptación de las infraestructuras a los tráficos que se generan con la conexión de alta velocidad entre Zaragoza, Logroño y Pamplona.

También se habrá conseguido mejorar las condiciones de acceso al modo ferroviario de transporte con instalaciones diseñadas con criterios de accesibilidad para todos los ciudadanos, y Logroño se podrá beneficiar de un nuevo centro urbano gracias a los terrenos liberados por el soterramiento y a la actuación urbanística en los mismos. 150 años después, el ferrocarril vuelve a cambiar la ciudad. ■



► El nuevo parque lineal sobre la estación rompe el efecto barrera que generaban las vías en su superficie.



Porque creemos que la innovación es la única manera de ser competitivos.
Porque creemos que el único mercado es el mundo entero.
Si crees como nosotros. **Creemos contigo.**

Sacyr

www.sacyr.com



EL PUERTO DE SEVILLA ESTRENA TERMINAL DE PASAJEROS

Vanguardista y sostenible

BEGOÑA OLABARRIETA FOTOS: AUTORIDAD PORTUARIA DE SEVILLA

Sostenibilidad y economía son las dos claves de la nueva terminal de pasajeros del puerto de Sevilla, una apuesta por la construcción vanguardista y ecológica para recibir cruceros de lujo, y un espaldarazo a las actividades portuarias de la capital andaluza que se adapta a los nuevos tiempos afianzándose gracias a su inmejorable situación geográfica y al desarrollo de infraestructuras.

Los 554 pasajeros llegados a bordo del crucero *Azamara Quest* el pasado mes de abril fueron los primeros en pisar la nueva estación marítima del puerto sevillano a orillas del Guadalquivir. Una construcción de vanguardia realizada con contenedores reciclados, en los que se han aprovechado todos los ele-

La nueva terminal es una construcción vanguardista a orillas del Guadalquivir que da un servicio de calidad.



mentos originales, que tardó menos de un mes en instalarse, y cuyo coste no ha superado los 300.000 euros.

Una terminal económica, ecológica y sostenible para dar servicio de calidad a pasajeros de cruceros de lujo, y que culmina la remodelación total del muelle de Delicias, punto de atraque en el puerto de Sevilla.

Para su construcción se optó por una arquitectura de vanguardia utilizando contenedores de transporte de mercancías por mar que se levantan sobre una superficie de 500 metros cuadrados mirando al río, y en la que se tuvieron en cuenta criterios de sostenibilidad en el diseño y la construcción, considerando además la climatología de la

zona, todo ello conjugado con un lenguaje arquitectónico integrado de pleno en el ambiente portuario.

Juego de cubos

La estructura de la estación marítima es sencilla: una fila de contenedores separados y apoyados en el suelo sobre los que descansan otros coloca-

dos encima del hueco que estos dejan entre sí. Se consigue así un espacio diáfano, a dos alturas, que permite que el aire cálido se quede en la parte superior, y donde puertas y ventanas se colocan de tal manera que favorecen la entrada de corriente, disminuyendo la temperatura y ahorrando energía. Además, los contenedores superiores usados a mo-



► La nueva terminal de pasajeros es una apuesta de la Autoridad Portuaria para generar crecimiento económico mediante los cruceros de lujo.

do de lucernarios crean un juego de luces y sombras que animan el interior.

Se trata de la primera construcción realizada con este tipo de material en la capital hispalense y la de mayor planta en Andalucía. Su diseño es obra de los arquitectos sevillanos Juan Manuel Rojas, José Luis Sainz-Prado y Ramón Cuevas.

Los contenedores usados, que llegaron desde Algeciras, se pulieron y trataron en la localidad cordobesa de Lucena, en las naves de Construcciones Cabello, junto con la colaboración del estudio cordobés Tercera Piel. Todo ello para perfilar el proceso de montaje, en el que se ha buscado reutilizar todo lo posible todos los materiales originales, de modo que sólo se añadieron las puertas y ventanas acristaladas y los apliques de luz.

Para ello primero hubo que tratar las estructuras para corregir sus imperfecciones y posteriormente teñirlas de blanco con una pintura especial, con componentes cerámicos que rechazan el 90% de la radiación solar, aislando y evitando el calentamiento.

También los suelos originales de los dos contenedores inferiores, de madera de gran resistencia, se trataron para utilizarlos como pavimentos en los inferiores, mientras que los de los superiores, recortados para conseguir la doble altura, se aprovecharon para pavimentar los espacios entre los dos volúmenes de la planta baja.

Por su parte, las puertas originales, que se retiraron de los contenedores superiores para producir las aperturas este-oeste, se aprovecharon para los accesos en el interior de la terminal.

Al final, toda la construcción, realizada como si fuera un mecano —con piezas machihembradas sin utilizar ce-

mento, ni hormigón, ni cualquier otro material de obra—, es una solución reciclable, sostenible, barata, removible y modular que permite su evolución futura en función de las necesidades.

Aire natural

Un resultado que ofrece un gran espacio diáfano adecuado para las necesidades de embarque y desembarque de los cruceristas, que especialmente arriban en periodo estival y que planteaba otro reto a sus creadores: conseguir de forma natural, sin utilizar aire acondicionado, una temperatura interior cercana a la del confort, todo un desafío considerando el material que compone la terminal marítima, la chapa, y las altas temperaturas que se llegan a registrar, sobre todo en verano, en la capital andaluza.

La solución vino de la propia concepción de la estructura. Además de la pintura refractaria utilizada para los contenedores, se diseñó una arquitectura que conjugaba lo formal y lo funcional con el funcionamiento termodinámico.

Referencia logística del sur

La captación de cruceros es una de las estrategias de crecimiento de la infraestructura portuaria sevillana, referencia logística y de distribución del sur que, gracias al espectacular crecimiento del tráfico ferroviario, ha abierto además la posibilidad de acceder al mercado interno peninsular hacia Madrid, Valencia y Tarragona para el movimiento de contenedores. A ello se unen los corredores logísticos marítimo-ferroviarios, en especial el puente logístico (tren + barco) Península-Sevilla-Canarias, como servicio preferente para numerosas empresas de distribución y logísticas.

Una oferta intermodal que genera beneficios y mitiga la huella ecológica derivada del transporte, con conexiones ferroviarias en todo el recinto portuario formadas por más de 30 kilómetros de vías y entrada directa a la red general de ferrocarril.

En total, en 2012 han circulado por el recinto sevillano 1.038 trenes, incrementándose en un 10% los contenedores movidos por este medio hasta alcanzar las 40.169 unidades TEU, y 625.540 toneladas brutas. Con veinte servicios semanales regulares con Madrid, Valencia y Cataluña, el año pasado se sumó además una nueva unidad de carga, las cajas móviles, lo que ha situado al puerto de Sevilla entre las diez Autoridades Portuarias de España que mayor volumen de mercancías mueven por ferrocarril.



► Vista del remodelado muelle de Delicias, punto de atraque de los cruceros de lujo que surcan el Guadalquivir desde el océano Atlántico.

Apuesta por los grandes cruceros

La nueva estación marítima del puerto de Sevilla responde a la estrategia que la Autoridad Portuaria viene desarrollando en los últimos años para generar crecimiento económico, en esta ocasión a través de los cruceros de lujo, además de reactivar los espacios portuarios.

A ello responde el remodelado muelle de Delicias, punto de atraque de los grandes barcos de pasajeros que llegan a través de la esclusa Puerta del Mar, que permite, desde su puesta en servicio en diciembre de 2011, la entrada de buques de hasta 280 metros de eslora y 39 de manga. Se trata de una apuesta clave para potenciar estos tráficos que «no ha pasado desapercibida para las compañías navieras, que se están volcando en la demanda», se asegura desde la Autoridad Portuaria.

Dos compañías han confirmado ya sus operaciones con escala en Sevilla (Saga Ocean Cruises y Royal Caribbean Cruises), sumándose así a otra, Croise Europe, que con su buque La Belle de Cadix utiliza el puerto sevillano desde mayo de 2005, con una media de 9.000 pasajeros anuales.



Básicamente, el mantenimiento de una sensación agradable dentro de la estructura se produce por estratificación, es decir, la flotabilidad del aire por microcambios en su densidad a diferentes temperaturas, de modo que el más caliente se acumula en las partes altas de los lucernarios superiores. Estos, además, se construyeron con aperturas este-oeste, en la dirección de los vientos dominantes, ase-

gurando de esta manera una ventilación cruzada que se encarga de retirar el aire caliente y mejorar las sensaciones térmicas en el interior.

La estrategia funcionó. Cuando los primeros cruceristas estrenaron las instalaciones en pleno mes de abril la temperatura exterior era de 30 grados, mientras que en el interior había 24, seis menos, gracias tan sólo a las estrategias bioclimáticas diseñadas.

Con esta nueva estructura la Autoridad Portuaria de Sevilla ha dejado de utilizar la carpa que instalaba hasta el momento para recibir a los pasajeros, al tiempo que ofrece una construcción más actual y coherente con el contexto del puerto.

Una sencillez de planteamiento y formas que, sin embargo, permite las funciones buscadas con la nueva terminal: ser un centro de servicios

para los pasajeros de grandes cruceros, mejorando la calidad y la agilidad de las prestaciones en tierra.

Todo con un coste que no ha llegado a los 300.000 euros, ya que este tipo de estructuras, además de ser sostenibles y recicladas, suponen un abaratamiento de hasta un 50% respecto a lo que costaría una construcción tradicional. Buenas ideas para tiempos de crisis. ■

Urbanismo

125 AÑOS
DE LA EXPOSICIÓN
UNIVERSAL DE
BARCELONA



La gran prueba



► El Arco del Triunfo, entrada al recinto de la Exposición Universal, fue realizado enteramente en ladrillo rojo.

TEXTO Y FOTOS: JESÚS ÁVILA GRANADOS

En la primavera de 1888, Barcelona acogió por primera vez una gran Exposición Universal. Fue un acontecimiento que supuso un antes y un después no solo en la imagen de la ciudad, sino también en su modo de crecer y desarrollarse. Visto en retrospectiva, fue también la gran oportunidad para demostrar su capacidad de adaptarse y saber evolucionar con los nuevos tiempos.

Barcelona, a mediados del siglo XIX, según los relatos de los viajeros románticos que la descubrieron, no era una ciudad de grandes atractivos sino más bien una urbe algo desangelada, vieja, incómoda y mortecina, de sombras más que de luces. Consecuencia, en gran parte, de unas murallas antiguas y medievales que hasta 1854 aún la estrangulaban, impidiendo cualquier intento de desarrollo. Sólo había por entonces dos áreas urbanas a extramuros, cargadas de tipismo: la Barceloneta, un barrio de pescadores, bañado por el mar, en torno a la plaza e iglesia de San Miguel, y la vecina villa de Gràcia, sobre la ladera meridional de la Serra de Collserola. El puerto no había cobrado aún el peso que más tarde le otorgaría el desarrollo industrial y su papel como motor económico era por entonces muy circunstancial.



► Vista general de la fachada oriental del Museo de Zoología, también conocido como castillo de los Tres Dragones.

Pese a todo, en ese tejido urbano aún arcaico, una burguesía emprendedora buscaba con ahínco abrirse paso en el mundo de los negocios y en el contexto europeo y mundial. Esta nueva burguesía necesitaba con urgencia adquirir y proyectar su impronta a través de un gran logro colectivo: una ciudad verdaderamente moderna y un arte representativo. Y una de las mejores formas para lograrlo era convocando en Barcelona una Exposición Universal, que rivalizara con las anteriormente celebradas en París, Londres, Liverpool, Viena o Amberes, para mostrar los logros alcanzados por la capital catalana.

La Exposición Universal de 1888 fue el escaparate para proyectar al mundo la imagen de una Barcelona moderna

Desde el punto de vista económico, la Exposición Universal de Barcelona de 1888 pretendía reunir en un solo lugar y momento lo más representativo de la producción industrial, artesanal y artística de todos los países del mundo, y la Ciudad Condal, que era una urbe un tanto desconocida para la Europa de aquel tiempo, quería ofrecerse al mundo con todas sus vir-

tudes, a partir de un potencial socio-cultural notable y basado en buena medida en el incipiente arte modernista.

La génesis de un sueño

Todo comenzó en marzo de 1885, cuando Eugenio Rufino Serrano de Casanova, un gallego de Neda (Ferrol), antiguo militar carlista retirado en París, decidió presentar ins-

tancia al Ayuntamiento de Barcelona «en súplica de que se le cediesen los terrenos necesarios del Parque para levantar los edificios y tinglados que debieran acoger los productos de todas las naciones del mundo». En realidad, Serrano ya tenía una gran experiencia en ese tipo de acontecimientos, pues había asistido a la mayoría de exposiciones celebradas en Europa como periodista y comisario regio de España. Su propuesta fue bien acogida por el alcalde, Francesc Rius i Taulet, quien al tomar progresivamente conciencia de la repercusión del acontecimiento para la ciudad otorgaría mayores poderes al Ayuntamiento en su organi-



▸ Arriba, fachada del Museo de Geología. Debajo, puerta meridional del Jardín Tropical.

zación. Rius formó y encabezó un comité para el seguimiento del proyecto y puso al frente de las obras al arquitecto Elies Rogent.

El lugar cedido a Serrano de Casanova, el parque al que se refería en su súplica, eran los terrenos de la Ciutadella, la antigua fortaleza símbolo de la represión de Felipe V tras la toma de la ciudad. Cedió al Ayuntamiento en 1868 y demolida en parte, sobre su solar se levantaba desde 1872 un parque a partir de un proyecto original del arquitecto Josep Fontserè. Este concibió un gran jardín monumental, mezcla de estilos inglés e italiano, contando con la colaboración de Antoni Gaudí en

el diseño de su espacio más relevante: la Cascada Monumental, un espacio en el que tuvieron cabida también varias esculturas de los mejores artistas del momento: Vallmitjana, Gamot, Nobas, Flotats o Fuxá, entre otros.

Sobre ese proyecto de Fontserè se fueron aprovechando espacios y levantando nuevos pabellones hasta configurar el recinto de la Exposición Universal, que ocuparía finalmente una superficie cercana a los 450.000 m². Tras el Arco

del Triunfo de la entrada, obra de Josep Vilaseca, se accedía a un largo paseo, en el que se ubicaban el Palau de Belles Arts, el de la Ciencia, la Cascada Monumental antes mencionada, el Museo de Zoología actual (por entonces un restaurante) obra de Domènech i Montaner, el Círculo del Liceu, el Invernáculo y otros edificios y pabellones de menor relevancia. Luego, en la antigua plaza de Armas de la Ciutadella, se levantaba la Fuente Mágica y el edificio central de la Exposición, el Palacio de la Industria, proyectado por Jaume Gustá i Bondia, donde se alojaban las representaciones internacionales. Tras el palacio se levantó un puente que permitió conectar con otros terreno más próximos a la costa y sobre los que se levantaron otros pabellones de carácter más comercial.

La Exposición se abrió al público el 8 de abril, aunque su inauguración oficial tuvo lugar el 20 de mayo, permaneciendo abierta hasta el 9 de diciembre. Hubo más de 12.000 expositores y, según los registros del Ayuntamiento, pasaron por ella casi dos millones y medio de visitantes, pero algunas estimaciones elevan la cifra por encima de los cuatro millones. Sus efectos en la revitalización económica de la ciudad fueron inmediatos, pese a las enormes críticas y polémicas que su organización suscitó en los meses previos.

Un alcalde para la memoria

Francesc Rius i Taulet (1833-1889), abogado y político, declarado monárquico y liberal, diputado a Cortes por Barcelona en dos ocasiones, en representación del Partido Liberal (entre marzo de 1876 y junio de 1881), fue alcalde de Barcelona, reelegido en cuatro ocasiones. Rius i Taulet fue el principal impulsor de



▸ Rius i Taulet flanqueado por el trabajo y la cultura.



▮ *Saló de Víctor Pradera, eje vial de la Exposición Universal. Debajo, la cercana estatua de Colón, en el paseo del mismo nombre.*

la Exposición Universal de 1888, facilitando con su apoyo a este certamen el avance urbanístico y económico más importante de la historia de Barcelona hasta entonces, al amparar todas y cada una de las reformas urbanísticas que experimentó la Ciudad Condal con motivo de este acontecimiento.

El 27 de septiembre de 1901 se colocó un monumento en su homenaje frente a la entrada principal del parque de la Ciutadella, construido bajo su alcaldía. El monumento en bronce lleva la siguiente inscripción: «A Rius y Taulet, siendo alcalde de Barcelona alcanzó para la ciudad prosperidad y renombre. Realizó en España la primera Exposición Universal celebrada en 1888 y con ilustrada iniciativa y actitud incansable protegió la industria y enaltecíó las ciencias y las artes».

Rius i Taulet falleció en Olérdola (Barcelona) a la edad de 57 años, pocos meses después de clausurarse la Exposición Universal. Su herencia, la de la Exposición Universal



de 1888, alcanza hoy algunas de las zonas con más personalidad de la ciudad, como el parque de la Ciutadella, una de sus mayores zonas verdes y de expansión ciudadana; la apertura hacia el frente marítimo por el paseo de Colón y el Moll de la Fusta.

Una idea de la intensidad con que se trabajó para tener a punto las instalaciones para aquel gran acontecimiento da la construcción del Gran Hotel Internacional. Para ello, se aprovechó un terreno ganado al mar, en el nuevo paseo de Colón, frente al edificio de la Capitanía General. El establecimiento, debido al genio del arquitecto Lluís Domènech i Montaner (1850-1923), se levantó en el tiempo récord de 69 días, con cinco pisos y una fachada de 160 metros, sobre un solar de 5.000 m². Tenía capacidad para 2.000 huéspedes y fue concebido con un sistema modular basado en criterios que anticipaban algunos procesos de construcción industrializada, como instalación temporal para acoger a los visitantes.



▮ *Vista de la Cascada Monumental, el espacio más relevante del parque de la Ciutadella, en cuyo diseño colaboró Antoni Gaudí.*

Lamentablemente, al finalizar la Exposición Universal fue derribado. Mejor suerte tuvo otra genial realización de este arquitecto: el Café-Restaurant antes mencionado, hoy Museo de Zoología, conocido también como castillo de los Tres Dragones, de diseño arquitectónico casi perfecto. Es

probable que la falta de tiempo no le permitiera a Domènech i Montaner la incorporación de toda la decoración que él pretendía, pero a pesar de ello el edificio está considerado una de las obras más sublimes del movimiento moderno en su conjunto. La simplicidad que muestran tanto

las traviesas de acero que sobrevuelan la fachada superior, como el uso de las paredes dobles que envuelven casi todo el edificio a fin de filtrar la luz, son solo algunas de las muchas lecciones que se pueden destacar de esta ejemplar obra.

Fruto también de la Exposición y de la iniciativa de

Rius i Taulet fue la urbanización de la zona contigua al recinto, en torno a la calle Comercio, el barrio de la Ribera y la iglesia de Santa María del Mar, lo que se conoce en la actualidad como la zona del Born. Allí se levantó el monumental edificio de hierro del Mercat del Born (entre 1884 y 1886) y actualmente han aparecido restos de una villa romana en los cimientos.

Necesario es reseñar también la instalación de alumbrado eléctrico por primera vez en algunas de las principales calles de Barcelona (la Rambla, el paseo de Colón, la plaza de Sant Jaume, la vía Layetana, así como en el interior del recinto de la Exposición Universal). Así como que bajo su mandato se emprendieran otras construcciones no menos necesarias para la ciudad, como el Palacio de Justicia (1887-1908), el Cementerio del Suroeste, en la montaña de Montjuïc; el Laboratorio Municipal y el Instituto Municipal de Higiene de Barcelona. ■

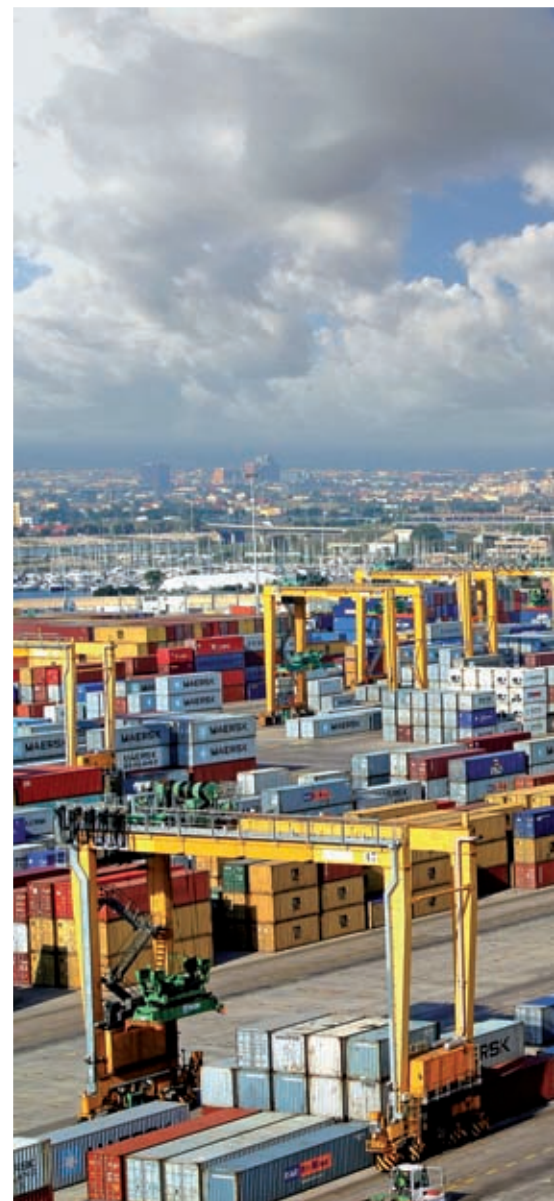


▮ *Hierro y cristal son los dos elementos básicos del Mercado del Born.*

Marina Mercante

R.F.

El crecimiento mundial del transporte marítimo preocupa cada vez más a las autoridades comunitarias por sus repercusiones sobre el medio ambiente. Por ello, la UE ha iniciado diversos proyectos a fin de reducir su impacto. Las Autoridades Portuarias de Gijón y Valencia participan ya en algunas de esas experiencias.



▶ Reducir la huella de carbono en las operaciones portuarias es el objetivo de los proyectos de la UE.

LA UE BUSCA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN CAUSADA POR EL TRANSPORTE MARÍTIMO

Buques y puertos limpios

Autoridad Portuaria de Valencia



Terminal de contenedores del puerto de Valencia donde se llevará a cabo el proyecto Green Cranes.

La Unión Europea está decidida a implantar medidas que contribuyan a reducir la contaminación atmosférica derivada de la navegación en sus mares y de la actividad en las zonas portuarias, donde su proximidad a aéreas urbanas acentúa su impacto en la población. Aunque al transporte marítimo solo se atribuye a nivel mundial el 4% de las emisiones totales de CO₂, el importante crecimiento del tráfico y el comercio internacionales a través de buques ha obligado a diversos organismos a revi-

sar sus estudios y proyecciones de futuro respecto a ese porcentaje.

Según datos de la OMI (Organización Marítima Internacional), a comienzos de 2011 la flota de buques comerciales era de 103.392 a nivel mundial, lo que representaba casi el doble de unidades respecto a 1985. Ese notable crecimiento se ha traducido también en otro no menos importante incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la navegación y las actividades en puerto de esos buques. Pese a las dificultades para de-

terminar con rigor el impacto de esa contaminación, se estima que sería equivalente al del consumo de unos 400 millones de toneladas de fuel al año. Y las previsiones de crecimiento del comercio internacional para los próximos años hacen prever que el aumento de la flota mercante mundial seguirá pautas similares. Así, de acuerdo con el informe *Regulating Air Emission from Ships: the state of the art on methodologies, technologies and Policy options*, presentado por el Centro Común de Investigación de la

Comisión Europea (JRC), se subraya que, de no tomarse medidas para reducir ese crecimiento, las emisiones de los buques a la atmósfera, que hoy dejan una huella de CO₂ similar a la de Alemania, podrían crecer en la UE hasta un 200% hacia el año 2050.

Ayudas UE

Por todo ello, y a fin de que también el transporte marítimo contribuya a los objetivos de reducción de la contaminación establecidos en la Agenda 2020, donde se fija el



► *Blue Change* investiga el uso de GNL como combustible en la propulsión de buques. En la foto, depósitos de GNL en el puerto de Gijón.

compromiso de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero al menos un 20% sobre los niveles de 1990, la UE ha comenzado a impulsar una serie de programas de ayudas para el sector, donde se estima que el potencial de reducción de emisiones puede tener aún mucho recorrido.

En concreto, a través de las líneas de ayuda del programa para impulsar las redes transeuropeas de transporte TEN-T, nuestro país, junto a Italia y Eslovenia, ha sido de los primeros en acoger proyectos-piloto. Así, el puerto de Gijón lidera el proyecto *Blue Change*, destinado a evaluar el uso de gas licuado como combustible alternativo al gasóleo. El proyecto comprende los estudios de viabilidad y la planificación necesaria de las infraestructuras que requerirá esa implantación, así como la evaluación del uso del gas en buques, su rendimiento en motores y efectos en la reducción de emisiones contaminantes. La Agencia Ejecutiva del programa TEN-T financia todos estos

estudios con 2.216.000 euros. En el proyecto *Blue Change*, además de la Autoridad Portuaria de Gijón, participan la Universidad Politécnica de Madrid y las empresas Cepsa y Suardiaz Logística. Los estudios y sus conclusiones deberán estar finalizados a finales de 2014.

Otros proyectos

Pero este no es el único proyecto en que participa la Autoridad Portuaria gijonesa, que también está integrada en el consorcio EU-Cargoxpress, cuyo objetivo es desarrollar un prototipo de buque de carga experimental que utilice fuen-

tes de energía más sostenibles, reduciendo el consumo de combustibles fósiles y potenciando así el transporte marítimo y fluvial.

Este proyecto de I+D, que es coordinado por Acciona Trasmediterránea, cuenta con un presupuesto de 3,3 M€ y la participación también de la



Autoridad Portuaria de Valencia

► *Prototipo de la cabeza tractora propulsada por GNL que se utilizará en el puerto de Valencia.*



Universidad Politécnica de Madrid, el Instituto Noruego de Tecnología Marítima, el Real Instituto de Tecnología de Estocolmo o la Universidad Técnica Nacional de Atenas, así como diversas empresas del sector naval, entre ellas Siemens AG Marine Solutions, Kockums AB o Fjellstrand AS Shipyards.

Financiado también a través del programa TEN-T de la Unión Europea, a finales del pasado año el puerto de Valencia acogió la presentación oficial del proyecto *Green Technologies and Eco-Efficient Alternatives for Cranes and Operations at Port Container Terminals (Green Cranes)*. Destinado a las terminales portuarias de contenedores, tiene como objetivo explorar nuevas vías para la implantación de nuevas tecnologías, combustibles más limpios y de menor consumo energético en la cadena logística portuaria. Mediante una serie de pruebas-piloto y partiendo de una serie de trabajos de investigación previos,

La UE estima que el sector portuario tiene un gran potencial de reducción de emisiones contaminantes

Green Cranes promoverá la implantación de tecnologías eco-eficientes en colaboración con los gestores de las terminales de contenedores. Ade-

más de la Autoridad Portuaria de Valencia, en el proyecto participan también los puertos de Koper (Eslovenia) y Livorno (Italia).



En el puerto de Valencia los ensayos del proyecto *Green Cranes* buscan evaluar el uso de gas natural licuado (GNL) en los equipos utilizados en terminales de contenedores y obtener comparativas de rendimiento con respecto al gasóleo más usado hasta ahora. En este sentido, está previsto ensayar en la terminal de contenedores Noatum Container Terminal Valencia la puesta en funcionamiento del primer prototipo europeo de cabeza tractora propulsada con GNL.

Por su parte, en el puerto de Koper está prevista la implantación de un sistema de monitorización en tiempo real de los consumos de combustible durante las operaciones en la terminal. Y por último, en el puerto de Livorno se trabaja en la adaptación del motor de un vehículo manipulador telescópico adaptado para la utilización de gas licuado, hidrógeno o biocombustible, a fin de reducir emisiones contaminantes y el consumo energético. ■

EL AEROPUERTO DE MADRID-BARAJAS CUMPLE 80 AÑOS DE VUELOS COMERCIALES CON LA LLEGADA DEL PASAJERO 1.000 MILLONES

Un octogenario infatigable

JULIA SOLA LANDERO FOTOS: AENA AEROPUERTOS

Cientos de millones de despedidas y llegadas de pasajeros conforman la historia del aeropuerto de Madrid-Barajas, que acaba de cumplir 80 años de vida. En este periodo, el modesto campo de vuelos abierto en 1933 ha ido creciendo en sucesivas etapas hasta convertirse en un coloso aeroportuario a escala continental.



► Vista de la terminal satélite (T4S) y la torre de control. Derecha, obras de la Terminal Nacional (T2) en 1954.

El 15 de mayo de 1933 aterrizaba en Madrid un Fokker VII trimotor de la compañía Líneas Aéreas Postales Españolas (LAPE), procedente de Barcelona. El avión surcó una pista de hierba sobre un campo de vuelos que dibujaba un gran círculo bordeado de blanco con el nombre de Madrid en su interior. Aquel fue el primer vuelo comercial en el Aeropuerto Nacional de Madrid.

Ochenta años después, aquel aeropuerto, renombrado en el año 1965 como Madrid-Barajas, acaba de celebrar la llegada del pasajero número 1.000 millones a bordo de un Airbus A340-600 de Iberia procedente de Bogotá. En este periodo de tiempo, el aeropuerto ha operado 10,65 millones de vuelos, y ocupa el quinto puesto del *ranking* de aeropuertos europeos y el 19º del mundo por volumen de tráfico. Para ello se ha sometido a una verdadera metamorfosis, incorporando las últimas tecnologías y extendiendo su zona aeroportuaria hasta las 4.000 hectáreas.

Las cifras de Madrid-Barajas reflejan que es un centro de actividad incesante. Solo el año pasado se realizaron cerca de 375.000 operaciones y por sus pasillos transitaban 45



▶ Vista de la terminal T 2 en 1965, que se extenderá en años posteriores hacia ambos extremos.



▶ Mostradores del aeropuerto en los años 60 del pasado siglo.



▶ Recepción al pasajero un millón de Iberia en 1964.

millones de pasajeros que viajaron en 80 compañías aéreas y volaron a 179 destinos correspondientes a 65 países. Toda esa actividad genera más de 250.161 puestos de trabajo y un volumen de negocio superior a 12.000 M€ anuales, lo que hace de él el principal centro productivo de España.

Aeropuerto Nacional

El crecimiento de sus instalaciones ha sido incesante desde su apertura al tráfico aéreo. En 1931 Madrid contaba con los aeródromos de Cuatro Vientos y Getafe. La creación de Barajas se gestó con la pretensión de sustituir aquellas primeras bases aéreas por un moderno aeropuerto. Corrían los años 20 y la demanda de tráfico aéreo comenzaba a crecer imparable.

El «Plan Barajas», aprobado en 1992, constituye el proceso de ampliación más importante en la historia del aeropuerto madrileño

En marzo de 1929 se convocó un concurso para elegir el terreno donde se ubicaría el nuevo aeropuerto civil. Se eligió Barajas, municipio ubicado a 12 kilómetros de la capital y muy cerca de la carretera de Francia. Era un páramo yermo de casi 200 hectáreas de superficie, sin obstáculos alrededor, que fue adquirido por 730.000 pesetas. En abril del año siguiente se falló el concurso para la construcción del aeropuerto, en el que re-

sultó ganador el proyecto del ingeniero Marqués de los Álamos y el arquitecto Luis Gutiérrez Soto. Los primeros trabajos fueron la habilitación de la pista de aterrizaje y la instalación de un aerofaro. Antes de acabar el año ya se habían comenzado a instalar las redes de energía eléctrica, de agua y tres depósitos de gasolina.

El 22 de abril de 1931 se abrió el tráfico aéreo para vuelos de pruebas, exhibicio-

nes y vuelos militares. Una pista de aterrizaje de hierba, un edificio para los servicios del aeropuerto, y algunas instalaciones auxiliares fueron las modestas construcciones con las que contó en un primer momento. En los años sucesivos continuaron con las obras de construcción de una plataforma de estacionamiento, iluminación y balizamiento del campo y la primera terminal de pasajeros, entre otros.

Vuelos comerciales

En el primer año de funcionamiento se operaron 378 vuelos que transportaron a 2.873 pasajeros. LAPE (futuro Iberia) pronto estableció las primeras líneas regulares Madrid-Sevilla y Madrid-Barcelona, a un precio de 125 y 150



► Fachada de la Terminal Norte (T3), en servicio desde 1974 para acoger el novedoso puente aéreo entre Madrid y Barcelona.

pesetas respectivamente. En 1934, LAPE abre una nueva ruta hasta Valencia, que en unos años llegará hasta Palma de Mallorca. Y un año después se establece la línea internacional Madrid-París, más tarde Madrid-Lisboa y posteriormente, en 1936, Madrid-Berlín.

La demanda comercial y los requerimientos de los modernos aviones demandaban nuevas reformas, de modo que en la década de los 40, superada la paralización impuesta por la Guerra Civil, comien-

za la expansión del aeropuerto. Inicialmente se construyó la primera pista pavimentada, de 1.400 metros de longitud y 48 de anchura, además de una terminal destinada a acoger a 30.000 pasajeros anuales, varios hangares y el edificio del Avión Club. En julio de 1946, el aeródromo se abre al tráfico internacional y cuando aquella década toca a su fin ya tenía tres pistas más.

Entrados en los 50, Barajas ya rebasa el medio millón de pasajeros anuales. La Terminal Nacional, hoy T-2, está ca-

si finalizada y se dota al aeropuerto de las primeras instalaciones radioeléctricas para la navegación y el aterrizaje.

Con la llegada de los años 60, el *boom* del turismo desborda todas las previsiones. La década feliz inaugura una nueva cifra de tráfico de pasajeros: un millón doscientos mil, cantidad que doblaba las previsiones del Plan de Aeropuertos. Se hace inevitable plantearse una remodelación que incluye la creación de dos grandes pistas cruzadas, la primera de las cuales, de 4,1 ki-

lómetros de longitud, la más larga de Europa por entonces, entra en servicio en 1965. También se construye una terminal de carga y una plataforma de estacionamiento. Es en 1965 cuando el aeropuerto abandona su primera denominación y es rebautizado como aeropuerto de Madrid-Barajas.

Llegan los Jumbos

En la imparable carrera del transporte global ocurrida en los 70, la llegada del B-747 –el Jumbo– escenifica el auge del turismo de masas. El aeropuerto alcanza los 4 millones de pasajeros/año. En 1971 se inicia la construcción de una nueva terminal de pasajeros dedicada al tráfico internacional (la actual T-1). En 1974 Iberia inaugura con el puente aéreo, que unía Madrid y Barcelona en 50 minutos, el nuevo concepto de «llegar y volar», y comienza la construcción de la Terminal Norte (la T-3), para el puente aéreo.

Pocos años después, con motivo del Mundial de fútbol de 1982, se acomete una ampliación de las dos terminales. Al acabar las obras, el aeropuerto dispone de 78.000 m² en la Terminal Internacional, 80.000 en la Nacional y 2.000 en el puente aéreo.



► Llegada al aeropuerto de Barajas del primer B-747 Jumbo, en 1970. Foto Archivo Monterde.



► *Obra de ampliación de la zona de embarque internacional mediante el dique Sur, en 1999.*



► *Interior del CGA, cerebro del aeropuerto de Madrid-Barajas.*

El «Plan Barajas»

Las ampliaciones realizadas en aquella época se proyectaron con la idea de que no se saturarían hasta el año 2000. Pero la liberalización del mercado aéreo y el crecimiento sostenido del tráfico hacen que se roce la saturación ya en 1988, por lo que se piensa en nuevas medidas para evitar que el aeropuerto se colapse en 1992. Se manejan distintas soluciones: desde ampliar las instalaciones existentes hasta crear un nuevo aeropuerto en Campo Real y cerrar Barajas. Se optó por la primera y en 1991 se redacta un Plan

Director que incluye un programa de creación de infraestructuras por un periodo de 15 años y un plan de acción inmediata para cubrir las carencias. La ampliación del aeropuerto acordada en 1992 con el denominado «Plan Barajas» recogía la primera fase propuesta por el Plan Director con un horizonte de capacidad para ocho años y contemplaba la construcción de una nueva pista, una torre de control, y otra terminal, además de nuevas plataformas.

En los años 90 las transformaciones se suceden con rapidez: Aena constituye, en 1994, la sociedad Centros Lo-

gísticos Aeroportuarios, S.A. y para construir el Centro de Carga del Aeropuerto de Madrid-Barajas se levanta el edificio de interconexión entre la T1 y la T2 y se moderniza la torre de control. Paralelamente se estrena el dique Terminal Norte y la nueva torre de control, de 71 metros de altura. La construcción de la tercera pista hizo necesaria la ampliación de la zona de embarque internacional mediante el dique Sur, inaugurado en 1999. Con una extensión lineal que supera el medio kilómetro de edificación, el dique Sur incrementa en 25.000 m² la superficie de terminales. Por estas fechas se cambia la distribución de las terminales: el dique Sur y la mayor parte de la Terminal Internacional pasan a denominarse T1; el resto de la Terminal Internacional y la Terminal Nacional serán ahora la T2 y el Dique Norte se convierte en la T3.

Finalizando aquella década de grandes transformaciones se abrió una nueva pista –la 18R-36L, que sustituyó a la 18-36–, que con sus 4.400 metros de longitud por

El aeropuerto en cifras

- Superficie total: 4.000 hectáreas
- Superficie edificios terminales: 940.000 m²
- Plataforma: 3.000.000 m²
- Pistas:
 - 18L/36R 3.500x60 metros
 - 18R/36L 4.350x60 metros
 - 14L/32R 3.500x60 metros
 - 14R/32L 4.110x60 metros
- Tres terminales en línea: T1, T2 y T3, una nueva área terminal, la T4, con un satélite T4S, y una Terminal Ejecutiva para aviación corporativa y de negocios.
- Tres torres de control
- Cerca de 400 mostradores de facturación
- Más de 90 máquinas de auto-*check-in*
- 224 puertas de embarque distribuidas en 13 zonas
- 6 salas de recogida de equipaje
- 46 cintas de equipajes
- 7 áreas de control de seguridad
- Ocho áreas de aparcamiento público con 18.764 plazas
- 374 puestos de estacionamiento de aeronaves comerciales y 61 para aviación corporativa y de negocios
- 128 pasarelas de embarque
- Capacidad para 120 operaciones a la hora
- 135 km. de cintas transportadoras (45 km. de alta velocidad).
- 45.000 equipajes facturados cada día
- 40.000 empleados directos o indirectos
- 38.000 m² de tiendas y locales de restauración
- Los viajeros generan una riqueza de 1.700 M€ en Madrid, y de 4.700 M€ en el resto de España



► La terminal T4, un icono del diseño arquitectónico, es el edificio más emblemático del aeropuerto de Madrid-Barajas.

60 de anchura repitió récord europeo. Cuando empieza el nuevo milenio, se ha pasado de los 16 millones de pasajeros de 1990 a los 32 en 2000.

Faltaba una asignatura pendiente que se aprobó rozando ya el fin del milenio. En 1999 el metro enlaza el aeropuerto desde la estación Mar de Cristal y llega hasta Nuevos Ministerios, en 2002. El viejo proyecto de unir Barajas y el centro de la capital era por fin una realidad.

La T-4 y T-4S

El aeropuerto va adaptándose con soltura al vertiginoso crecimiento del tráfico aéreo que trae el nuevo milenio. Treinta y cuatro millones de pasajeros utilizan cada año sus instalaciones.

El Plan Barajas preveía que en pocos años aumentaría hasta los 70 millones de pasajeros al año. No había más remedio que acometer nuevas ampliaciones, un ambicioso proyecto firmado por los arquitectos Antonio Lamela y Richard Rogers, consistente en dos nuevas terminales, la T-4 y su satélite la T-4S, separadas entre sí por 2,5 kilóme-

tros y conectadas en el subsuelo por un *people mover* (tren sin conductor), además de dos pistas, con una capacidad para 120 vuelos por hora, y la torre Oeste, inaugurada en 2006 junto con la T-4, para gestionar los movimientos de las aeronaves en tierra en torno a dicha terminal.

Cuando entró en servicio la nueva terminal, en 2006, el resto de las terminales tenían una ocupación del 100%, lo que impedía operar más vuelos y ampliar su oferta de compañías. Los vuelos internacionales y los controles de inmigración se han establecido en la

T-4S, mientras que los vuelos Schengen, nacionales y puente aéreo operan en la T-4.

La T-4 suma 470.000 m² de superficie y capacidad para 35 millones de pasajeros al año. Tiene seis plantas sobre rasante y tres subterráneas, 76 puertas de embarque, 174 mostradores de facturación y una zona de embarque con 37 pasarelas. Por su parte, la T4-Satélite cuenta con 290.000 m² distribuidos en tres plantas sobre rasante: la primera, dedicada a Schengen, con 19 puertas de embarque; la segunda, para salidas internacionales, tiene 48 puertas de embarque;

y la tercera recibe los vuelos de llegadas internacionales. Su capacidad es de 15 millones de pasajeros/año.

Y sobre todo ese cúmulo de terminales, torres de control, salas de equipajes, pistas de despegue y aterrizaje y edificios auxiliares que conforman el complejo de Madrid-Barajas está el Centro de Gestión Aeroportuaria (CGA). Situado en la T4, es un amplio recinto presidido por paneles y pantallas que informan sobre operaciones, seguridad, servicio al pasajero y mantenimiento de las instalaciones. Todo está automatizado. Es el cerebro del aeropuerto y el ojo que todo lo ve. Las más de 70 personas que trabajan en ese centro de operaciones velan las 24 horas del día por que la normalidad sea la rutina cotidiana en el aeropuerto. Desde allí se controla todo lo que sucede en el recinto, desde la gestión de las puertas de embarque a la ubicación de aeronaves, pasando por la anticipación de las incidencias meteorológicas o la gestión de equipajes en tiempo real. Un engranaje de precisión matemática. ■



► El pasajero 1.000 millones de Barajas y su acompañante, junto a la directora del aeropuerto, Elena Mayoral, en julio pasado.

500 AÑOS DEL
DESCUBRIMIENTO DEL
OCÉANO PACÍFICO POR VASCO
NÚÑEZ DE BALBOA

La gran aventura de la Mar del Sur

MARIA DEL CARMEN HEREDIA CAMPOS

En septiembre se cumplieron 500 años del descubrimiento de la Mar del Sur por Vasco Núñez de Balboa y un grupo de seguidores españoles e indios cueva. Tras un largo y escabroso camino a través del Darién (Panamá), siguiendo las indicaciones de los indios que aseguraban que al otro lado de las montañas y selvas existía un gran mar que abría un camino hacia tierras donde había mucho oro, descubrieron el paso del océano Atlántico al océano Pacífico, salvando así la gran barrera que separaba Oriente de Occidente y abría el camino directo hacia las ansiadas Indias de Colón y las especias.



▀ *Vivienda de los indios kuna en la zona del Darién, en el Pacífico. Foto Concepción Fontes.*



▀ *Grabado de Vasco Núñez de Balboa. Foto Carmen Heredia.*

Vasco Núñez de Balboa nace en Jerez de los Caballeros (Badajoz) y se educa en las letras y las armas en Moguer (Huelva) como paje del gobernador. Sobre su edad solo se sabe que el padre Las Casas dice, en 1510, que contaba «hasta treinta y cinco ó pocos más años», aceptándose así su nacimiento en 1475. De familia perteneciente a la nobleza no titulada, se enrola en la expedición de Rodrigo de Bastidas, que parte en 1500 de Cádiz llevando consigo al piloto y cartógrafo Juan de la Cosa. Con Bastidas recorre Balboa la costa del mar Caribe desde el cabo de la Vela hasta la región de Urabá (hoy Colombia) y con lo ganado se instala, en 1502, como granjero en La Española (Santo Domingo).

No se le da bien este oficio, se endeuda y empieza a pen-

sar en embarcarse cuando Fernando el Católico llama a concurso, en 1508, para la gobernación y colonización de Tierra firme, que había dividido en dos gobernaciones a cargo de dos pesos pesados de la conquista: Nueva Andalucía, desde el cabo de la Vela hasta el golfo de Urabá o del Darién, para Alonso de Ojeda, y Veragua, desde este lugar hasta el cabo de Gracias a Dios, para Diego de Nicuesa.

Balboa no logra incorporarse a ninguna expedición al no permitirle la ley la salida de la isla sin pagar sus deudas, embarcándose de polizón con su perro en un bergantín de la expedición de Martín Fernández de Enciso que partía en 1510 con todo lo necesario para el mantenimiento de la colonia fundada por Ojeda, San Sebastián de Urabá. En alta mar Balboa comparece ante Enciso, que, muy airado, le



India kuna tejiendo una «mola» (tejido decorativo tradicional). Foto C. Fontes.

amenaza con abandonarlo en una isla. Este, a su vez, le brindará su valioso conocimiento del territorio cuando al llegar a los restos de la colonia de Ojeda, asaltada por los indios de flechas envenenadas, sugiere su traslado al otro lado del golfo de Urabá, mejor dotado y donde «la gente della no ponía hierba en sus flechas».

Fundación de la Antigua

La colonia se traslada al lado oeste del golfo de Darién, la provincia más extensa, más salvaje y menos poblada de Panamá, y Enciso funda, a orillas del río Darién, Santa María de la Antigua, en 1510, y se proclama alcalde mayor, tras expulsar de sus tierras al cacique Cemaco. Las desavenencias acaban enfrentando a Enciso y Balboa por el trato

dado a indios y españoles por el jefe de la expedición. Núñez de Balboa logra la destitución de Enciso y que se convoque cabildo, en 1511, saliendo elegidos como alcaldes él y Martín de Zamudio. Eliminaba, así, un contrincante pero ganaba un enemigo en Enciso.

Un nuevo problema surge cuando Nicuesa, gobernador del territorio donde ahora estaban instalados los de Balboa, es buscado, encontrado con 30 supervivientes en su colonia Madre de Dios, atacada por los indios, y convencido de venir a gobernar La Antigua, donde al llegar encuentra aquellos buenos deseos ya tornados en su contra. Hay lucha en Santa María, pierde Nicuesa y Balboa le envía a los tribunales de La Española. Un mes después Balboa prende a Enciso por in-

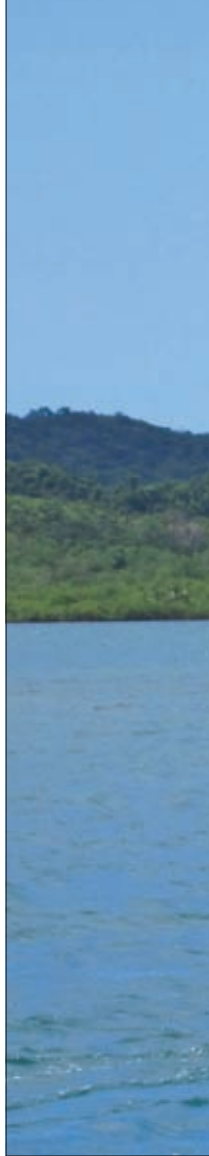
tento de usurpación de autoridad al cabildo, aunque este logra su libertad a cambio de abandonar la colonia. Ambos incidentes serían decisivos en el juicio de residencia que precipitaría el final trágico de Balboa.

A finales de 1511, Núñez de Balboa es nombrado gobernador interino del Darién por el virrey Diego Colón, y se dedica a la organización de la colonia, por lo que es considerado el creador de Santa María de la Antigua. Repartió tierras, trazó calles, sembró maíz y yuca, introdujo el cerdo y se atrajo a los indios, prohibiendo la esclavitud y los impuestos a cambio de alimentos, oro y ropa.

En sus expediciones se informó de la existencia, al oeste, de los indios cueva y sus riquezas en oro. Se dirigió a es-

Supervivencia de las culturas indígenas

No pareciendo aconsejable aplicar los instrumentos conceptuales de hoy al análisis de las actuaciones en el Nuevo Mundo de hace 500 años, sí que se puede afirmar que, si graves fueron las consecuencias del descubrimiento para los indígenas, a pesar de las instrucciones de la reina Isabel la Católica y de las Leyes de Indias protegiéndolos, también muchos españoles perecieron y no volvieron ricos y se permitió a los caciques, normalmente, continuar en sus tierras con su organización administrativa, y ambas culturas se mezclaron en muchos aspectos dando lugar a matrimonios e hijos de un mestizaje poco frecuente en otras culturas. Etnias indias panameñas desaparecieron totalmente, otras se adaptaron y algunas más conservan aún su identidad. De estas últimas, en el Darién, destacan los organizados indios kuna y sus enemigos, los emberá, que aún lanzan dardos envenenados con sus cerbatanas y viven en palafitos.





► Poblado de los indios kuna en la orilla del océano, una de las culturas supervivientes desde los tiempos de Núñez de Balboa. Foto C. Fontes.

tonces no podía significar otra cosa que la ansiada ruta marítima hacia las islas de la Especiería, objetivo de la expedición de Cristóbal Colón que, sin proyectarlo, le llevó a descubrir América en 1492.

En busca del nuevo mar

En 1513, Vasco Núñez emprende el viaje al anunciado mar y parte el 1 de septiembre con 190 hombres, 10 piraguas, un galeón, indios y perros amaestrados para combatir al enemigo. Se dirige por la costa hacia al puerto de Careta, donde deja el galeón, y con los guías cueva que le proporciona el cacique comienza su travesía por tierra de norte a sur del Darién. Salva 25 leguas (125 kilómetros) de pantanos, selvas, ríos y montañas atravesando los territorios de los

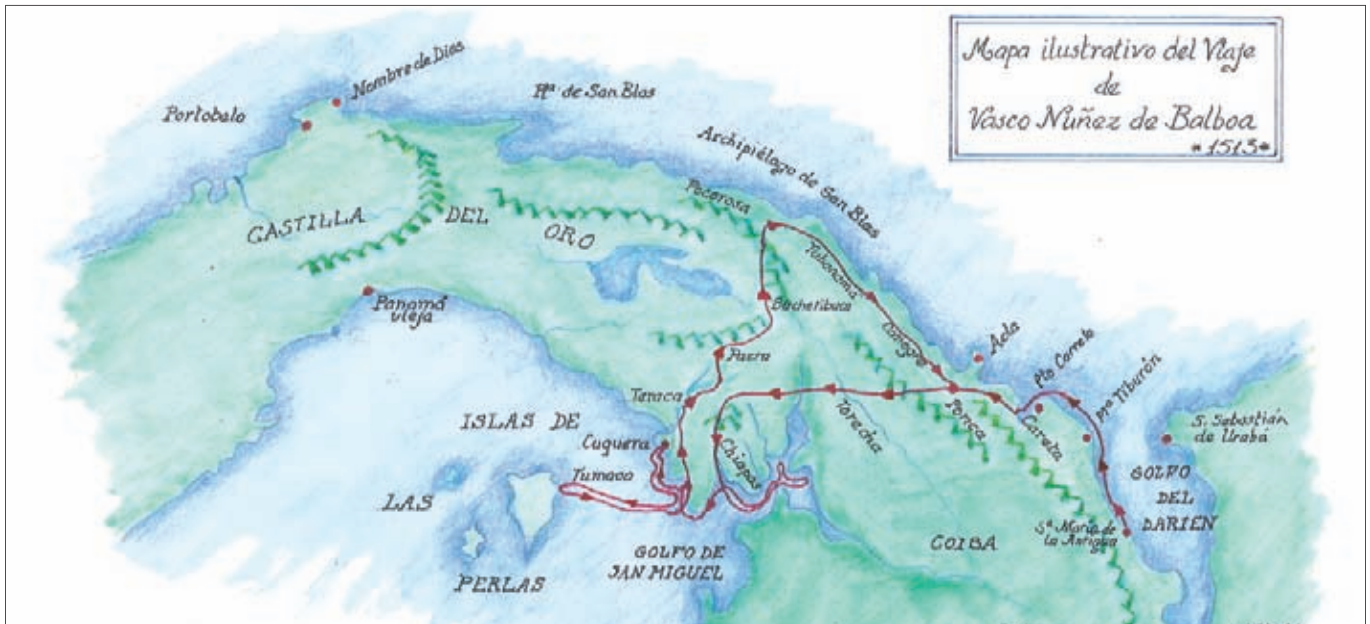
Núñez de Balboa conoció de boca de un indio la existencia de un mar al otro lado del istmo panameño

caciques Ponca y Torecha. El 25 de septiembre sube a un cerro de la cordillera de Chucunaque, acompañado por su perro *Leoncico*, contempla el mar y lo bautiza como la Mar del Sur. El escribano de la expedición, Andrés de Valdearrábano, plasmó en su diario: «En martes veinte y cinco de septiembre del año de mil e quinientos y trece, a las diez horas del día, yendo el capitán Vasco Núñez en la delantera de todos los que llevaba por un monte raso, vido desde encima de la cumbre la

Mar del Sur, antes que ninguno de los cristianos compañeros que allí iban».

El día 29 cruzó las tierras de Chiapas, se acercó a las aguas de un golfo que bautizó como de San Miguel, y se adentró en ellas. Con el agua hasta las rodillas, armadura y yelmo, la espada en la mano izquierda y el estandarte de la virgen con las armas de Castilla en la derecha, tomó posesión «destas mares e tierras, e costas, e puertos, e islas australes...» en nombre de los reyes Fernando de Aragón y Juana de Cas-

tilla. En los días siguientes, tomó muchas perlas en las costas para luego aventurarse a las islas donde gobernaba Tumaco, que llamó Islas de las Perlas. Emprende el regreso a primeros de noviembre por una ruta más al oeste para explorar nuevos territorios donde va recogiendo oro, comida y ropa de los caciques Teraca, Pacra y Bocheribuca hasta llegar al territorio de Pocorosa, y continuar por los territorios de Tubanamá, muy rico, y de Comogre para volver por el de Ponca al puerto de Careta, donde retoma su galeón y arriba a La Antigua el 19 de enero de 1514, tras cuatro meses y 11 días, con gran botín y sin perder un hombre. Envío a Pedro de Arbolancha con informe para el Rey, el quinto real, de 20.000 castellanos de oro (92 kilogramos) más



Itinerario de Núñez de Balboa del descubrimiento del océano Pacífico (ida y vuelta). Acuarela de María del Carmen Heredia Campos.



Mapa de las costas del Caribe. Theodor de Bry 1594. (Cáceres).



Exposición sobre Balboa en Trujillo (Cáceres). Fotos MCHC.

200 finas perlas, y su solicitud de nombramiento en firme como gobernador del Darién.

Despojado del mando

La nave de Arbolancha con tan importante noticia no llegó a la corte a tiempo de contrarrestar el informe negativo que sobre Balboa estaba dando Enciso al rey, que, alarmado, envió en abril de 1514 a Pedro Arias de Ávila como gobernador de Castilla del Oro (nuevo nombre dado a Tierra firme), con 22 naves y carabelas y 2.000 colonos llenos de lujos, con médicos y hasta un obispo, fray Juan de Quevedo, para

instalarse en Santa María de la Antigua del Darién. Pedrarias Dávila (así conocido) fue incapaz de comprender, a sus 73 años, la necesidad de libertad que tenían unos hombres de acción que fueron al Nuevo Mundo buscando un nuevo status fuera de España. La decepción de Pedrarias, al ver que Santa María era un poblado carente de la infraestructura esperada, fue el inicio de la difícil relación que estableció con Balboa, quien, por su parte, se vio despojado de su mando. Pedrarias llevaba orden de tomarle juicio de residencia a Balboa y al resto de los alcaldes del Darién.

Dicho juicio, instrumento usual de la Administración, consistía en la evaluación del desempeño de su oficio cuando el titular de un puesto de relevancia era sustituido por su sucesor. Bajo presión de Pedrarias, el licenciado Gaspar de Espinosa declaró culpable a Balboa por los sucesos de Nicuesa y Enciso y fue apresado y despojado de sus riquezas, aunque el obispo Quevedo obligó a su puesta en libertad.

En octubre de 1514, el rey, ya informado de la gesta de Núñez de Balboa y recibido el quinto real, le concede los títulos de Adelantado de la Mar del Sur y gobernador de

las provincias de Panamá y Coiba, con los que tenía libertad para hacer sus expediciones aunque sujeto jerárquicamente a Pedrarias, que, a su vez, debía consultar a Balboa toda resolución de importancia para el descubrimiento. Pedrarias intentó que el rey anulase o modificase el nombramiento, y al no lograrlo apartó a Balboa de las exploraciones en el Mar del Sur, enviando a otros capitanes, y cuando supo que este planificaba una expedición para fundar poblados a orillas de los dos mares y establecer una ruta comercial entre ellos, como parte de la «ruta de la Especiería», y en caso de no



Escena de las Indias, 1687. Archivo General de Indias.

El mito de Vasco Núñez de Balboa

Pocos conquistadores cuentan con buen nombre y estatuas en las tierras colonizadas por ellos. No ocurre así con Vasco Núñez de Balboa, personaje que en Panamá es un símbolo de la cultura e historia panameñas. Allí se celebra durante todo 2013 el quinto centenario del descubrimiento con la exposición «Balboa y los cueva, el origen de una identidad», en Panamá Viejo, conmemorando un acontecimiento considerado por los panameños como el más importante desde la llegada de Cristóbal Colón a América. Esta exposición trata de dar un punto de vista integrador de la conquista y resalta el papel que jugaron los indios cueva y su cacique Careta en el descubrimiento de la Mar del Sur, a pesar de que luego perecieron en otra fase de la colonización.

lograrlo, navegar hacia el sur a descubrir nuevas tierras, trató de enjaularlo delante de su casa acusándolo de rebelión. Lo impidió, de nuevo, la intervención de Quevedo, que logró un pacto de no agresión por el que Pedrarias aceptaba la boda de Vasco Núñez con su hija María, mientras Balboa se comprometía a no abandonar La Antigua para sus exploraciones. Situación bien frágil para dos gobernadores en tan reducido espacio: el uno acostumbrado al poder y la pleitesía de la corte, con el mando militar y judicial en su mano pero odiado por los indios y temido por los españoles; el otro, rebelde, emprendedor, buen negociador con los indios y descubridor de una mar donde no podía hacer sus exploraciones teniendo el título para ello.

Al emparentar, pareció apaciguarse la relación entre Bal-

boa y Pedrarias y este le permitió su viaje de exploración por la Mar del Sur, pero antes debería poblar Acla, fundada por él a fines de 1515 en el puerto de Careta, construir sus barcos y fundar otro asentamiento en la Mar del Sur. Y todo ello en el plazo máximo de año y medio que finalizaría por San Juan de 1518. Balboa pobló Acla en seis meses y a finales de 1516 creó allí la Compañía del Sur para el intercambio comercial entre los dos mares.

Mientras, en la corte crecía el descontento con las alarmantes noticias que llegaban sobre el mandato de Pedrarias, lo que culminó con el nombramiento por el rey Carlos I de un nuevo gobernador para Castilla del Oro, Lope de Sosa, para sustituir a Pedrarias. Por entonces, Balboa ya había iniciado sus preparativos para explorar el golfo de



Estatua de Núñez de Balboa en la Ciudad Universitaria de Madrid.

San Miguel, pero debía preparar las maderas, anclas, alquitrán y cordajes en Acla y llevarlos al sur para construir allí los barcos, y todo ello en el plazo estipulado, tarea difícil de cumplir.

Proceso y condena

Próximo a finalizar su labor, ya pasado el plazo, en otoño de 1518, Núñez de Balboa se entera de la inminente llegada del nuevo gobernador, y ante otra posible negativa a su proyecto acelera los trabajos y realiza movimientos que proporcionan a su enemigo Pedrarias el motivo para que lo lleve a juicio y lo condene a muerte por rebelión: para Pedrarias, lo que estaba preparando Balboa, sin autorización, era la fundación de una población en la orilla de la costa sur, en Chepavare, camino de Chepo a Panamá, y

con su propia flota ir a conquistar Birú (Perú).

Pedrarias, mandó llamar a Acla al Adelantado sobre su pretexto de conversar sobre su viaje, pero envió a Pizarro a detenerlo en el camino, lo encarceló, lo acusó de traición al Rey y a él por su intención de independizarse en la Mar del Sur y ordenó a Espinosa procesarle por traidor. Espinosa, favorable a Pedrarias, lo declaró culpable el 12 de enero de 1519 con pena de muerte, firmada sin dilación por el propio gobernador. Al reo no se le permitieron testigos a su favor, ni alegaciones, ni el recurso a la justicia del rey, ni a la del virrey de La Española. También se condenó a cuatro de sus mejores capitanes. Dos días después el verdugo les cortó la cabeza a Vasco Núñez de Balboa y a sus fieles capitanes en la plaza pública, mientras Pedrarias contem-



▮ *Viviendas de una comunidad de indios kuna en la región de Urabá, en el Caribe colombiano. Foto C. Fontes.*

plaba la ejecución tras unas cañas.

A la corte se le ocultó esta muerte tanto que en octubre de 1519 aún no se conocía y se le daba por preso y senten-

ciado a muerte. Se solicitó el envío del proceso, pero este no apareció y tan sólo se remitió el mandamiento de Pedrarias. El autor de tan injusta ejecución, que disgustó en gran

manera a la corte y al Consejo de Indias, fue muy criticado por los cronistas coetáneos entre ellos el padre Las Casas, que le llamó «instrumento del furor divino», achacando sus acciones a la envidia y los celos. Fue el nieto de Pedrarias, más tarde, quien se vio en el trance de tener que defenderlo, sin éxito, en una interesante documentación que intercambié con el cronista Antonio de Herrera, cuando este relataba, en sus *Hechos de los castellanos*, los malos actos de Pedrarias.

La ruta a Cipango

La muerte del descubridor del Pacífico –nombre que dio Magallanes a la Mar del Sur– dejaba expedito el viaje por mar hacia el sur para que otros realizasen las exploraciones que él proyectaba hacer; así le tocó a Pizarro el honor de des-

cubrir el Perú. Pedrarias trasladó la población de Santa María de la Antigua a la bahía de Panamá, al sur del istmo, donde fundó Panamá la Vieja (1519-1671), y La Antigua y Acla desaparecieron.

La ansiada vía comercial con Asia se abrió desde Acapulco (México) a Manila (Filipinas), aunque el tornaviaje (viaje de regreso) no fue fácil hasta 1565 con la ruta trazada por el fraile Andrés de Urdaneta, cosmógrafo de la expedición de Legazpi, por el paralelo 40, más al norte que la ruta de ida cuyos vientos desfavorables causaban naufragios cuando se tomaba de vuelta. El Pacífico ofreció gran número de islas descubiertas por españoles y se abrió la importante ruta oceánica conocida como el Galeón de Manila de intercambio comercial y cultural entre tres continentes: Europa, América y Asia. ■

Algunas conmemoraciones del centenario

En Trujillo (Cáceres), el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y el Gobierno autónomo de Extremadura han celebrado este verano una exposición conmemorativa con el título “Pacífico. España y la aventura de la Mar del Sur”, con interesantes documentos y algunas copias perfectas en las que el visitante podía pasar las páginas e incorporarse a la evolución de las exploraciones, rutas marítimas y terrestres, asentamientos y cartografía y percibir el impacto que produjo el descubrimiento tanto en los pueblos del Pacífico como en el viejo mundo europeo. Esta exposición, con originales, se repitió en Sevilla en septiembre y viajará en octubre a Manila (Filipinas).

Por su parte, la ruta Quetzal BBVA 2013, con 225 expedicionarios de 53 países, ha viajado a Panamá y atravesado la selva del Darién para alcanzar la Mar del Sur rememorando los pasos de Núñez de Balboa.



MONOGRÁFICO ESPECIAL DE LA REVISTA DEL MINISTERIO DE FOMENTO

La construcción de puentes, presas y puertos; los caminos de postas y el transporte; el desarrollo urbano; la cartografía y la astronomía; la construcción de buques y la navegación..., todas las grandes realizaciones de la ingeniería en la España de los siglos XVI y XVII contadas con amenidad e ilustradas con más de 300 imágenes y grabados de época.

2ª EDICIÓN



P.V.P. : **10 €**



MINISTERIO DE FOMENTO

SOLICITE SU EJEMPLAR EN TELF. : 91 597 6478 / 6449

Por fax: 91 597 61 86 (24 horas).

Por correo electrónico: cpublic@fomento.es

Crecimiento basado en la Innovación



Con más de 80 años de experiencia y más de 50 años de actividad en 50 países de 5 continentes distintos y más de 650 proyectos realizados con éxito, **Ferrovial Agroman** es pionera en el proceso de internacionalización de su actividad y referente en la aplicación de las técnicas más avanzadas en la ejecución de sus obras.

Ferrovial Agroman está realizando una profunda transformación de la Autopista LBJ en Dallas, (Texas, EEUU) que comenzó en 2011 y está previsto que acabe a finales de 2015. Las obras de la "LBJ Express" se extienden a lo largo de 27,4 kilómetros en pleno corazón de la zona Norte de la ciudad de Dallas, la cuarta mayor área metropolitana de Estados Unidos. La nueva LBJ Express duplicará la capacidad de circulación de la antigua LBJ.

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 632, Octubre 2013**

Año de edición: **Octubre 2013**

Edición digital:

1ª edición electrónica: **Noviembre 2013**

Formato: **PDF**

Tamaño: **11 MB**

NIPO: 161-13-004-6

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.

