

**Revista
de la ingeniería
y consultoría
del transporte**



27

Pasaje a la India

INECO abre una nueva
delegación en Delhi

El Estrecho se cruza volando

Finalizan las obras del nuevo
helipuerto de Algeciras

+ A FONDO / DE ESTRENO / ENTREVISTA

AGENDA

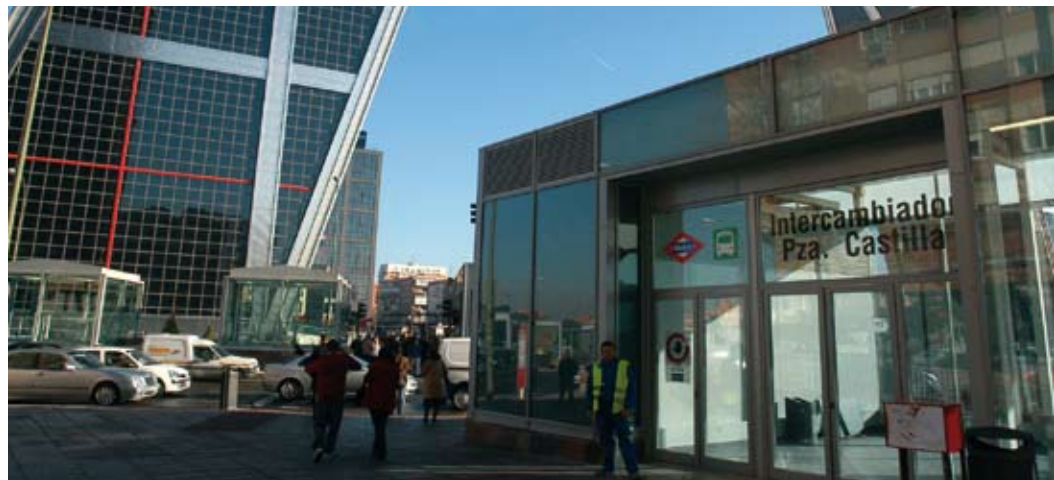
ARTE
El Stedelijk de Ámsterdam
reabre sus puertas

LIBROS
Páginas para la eternidad

BANDRA-WORLI SEA LINK

A comienzos del pasado verano se inauguraba este espectacular puente sobre el mar que conecta dos importantes barrios de Mumbai (Bombay). Tiene una longitud de 5,6 km y ha costado cerca de 230 millones de euros.





EL OBELISCO DE SANTIAGO CALATRAVA SE SUMA A LA TRANSFORMACIÓN URBANA La Plaza de Castilla de Madrid se renueva con la apertura del mayor intercambiador de autobuses de Europa

Con la conclusión de la segunda fase de las obras termina la reforma del intercambiador, construido en 2004. La nueva área, con 18 dársenas, ocupa 12.300 m². Se ha remodelado y ampliado el vestíbulo norte del metro y se han realizado diversas actuaciones para hacer accesibles las instalaciones. En la zona subterránea, ya reformada desde 2008, existen

otras 30 dársenas. En este punto confluyen 3 líneas de suburbano, 37 de autobuses interurbanos y 21 urbanas, que prestan servicio a 23 millones de viajeros al año. Hasta 2004, las paradas se encontraban en el exterior y dispersas por la plaza, que también estrena el "Obelisco de Calatrava", monumento giratorio de 92 m de altura donado por Cajamadrid.



IMPULSO PARA LA INDUSTRIA TURÍSTICA Y LA PROYECCIÓN INTERNACIONAL DE AMBOS PAÍSES Montevideo (Uruguay) y Lárnaca (Chipre) estrenan nuevos aeropuertos

Uruguay inauguró el pasado 5 de octubre el aeropuerto de Carrasco (Montevideo), que triplica la capacidad original. El recinto, diseñado por el arquitecto uruguayo Roberto Viñoly, ha supuesto una inversión de 165 millones de dólares y ocupa una superficie aproximada de 45.000 m². Aun mayor es el nuevo aeropuerto de

Lárnaca (sur de Chipre), con 100.000 m² de superficie y capacidad para 7,5 millones de pasajeros al año. Construido por el grupo francés Bouygues, se inauguró el pasado 7 de noviembre y ha requerido una inversión de 654 millones de euros. Ambos países buscan impulsar así sus respectivas industrias turísticas. ■

SUPERVISIÓN DE TRABAJOS El tren de Gran Canaria, más cerca

Román Rodríguez, vicepresidente del Cabildo de Gran Canaria y presidente de Ferrocarriles de Gran Canaria, y Fernando Palao, presidente de la Agrupación (ambos en la foto), acaban de firmar una adenda a su convenio de colaboración, por el que INECO TIFSA llevará a cabo la supervisión de todos los trabajos técnicos durante los próximos 30 meses. Se trata de 22 proyectos necesarios para comenzar la construcción del futuro tren de Gran Canaria. ■



ACUERDO CON EL CEDEX

La Agrupación y el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) han firmado un Acuerdo Marco de Colaboración para los próximos cinco años. Entre las actividades que se llevarán a cabo están la realización de servicios mutuos de asistencia técnica, planes conjuntos de investigación, formación de personal o el intercambio de expertos. En la imagen aparece Mariano Navas, director general



del CEDEX, a quien se le realizó una extensa entrevista en el número 26 de *itransporte*.



EL AULA CARLOS ROA ESTUDIA LA RELACIÓN ENTRE HUMANISMO E INGENIERÍA 'El arco como excusa', nueva obra de César Lanza

La última y original reflexión del ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, César Lanza, se presentó en Madrid el pasado 12 de noviembre. La histórica Residencia de Estudiantes acogió el acto, patrocinado por el Aula Carlos Roa y presentado por Fernando Palao, presidente de INECO TIFSA (ambos en la foto), que ha prologado la obra. Ante más de un centenar de asistentes, Lanza explicó que la génesis de su nuevo libro radica en la necesidad de "reinvindicar con pasión la conexión, el eslabón

perdido", entre la Técnica y las Humanidades. Como ejemplos de ingenieros de distintas especialidades que han sabido desarrollar una destacada trayectoria artística, literaria o científica, el autor citó, entre otros, al pintor Benjamín Palencia, al poeta Gabriel Celaya, al escultor Alexander Calder o al arqueólogo Carl Humann. Precisamente, Lanza participó, junto con el ingeniero aeronáutico Manuel Abejón, como ponente en la última jornada del Aula Carlos Roa, celebrada el 26 de noviembre.

INICIATIVA PIONERA Reorganización del transporte en Suecia

La ministra de Infraestructuras, Åsa Torstensson, ha anunciado que el próximo 1 de abril se completará la unificación de los diferentes órganos reguladores de transporte bajo un mismo organismo: Trafikverket (Autoridad de Tráfico). De este modo, ferrocarriles, carreteras, puertos y aeropuertos pasarán a ser regulados por una sola administración. Torstensson ha afirmado que es un paso necesario para la gran inversión en infraestructura de transporte (más de 40.000 millones de euros), que se llevará a cabo en el período 2010-2021. Suecia ya fue pionera en 1988, cuando dividió la compañía estatal de ferrocarril en dos organismos: uno dedicado a la gestión de las infraestructuras y otro dirigido a la explotación comercial. ■



El Aula Carlos Roa premiará al mejor artículo aeronáutico de 2009 con 4.000 euros, se fallará en el próximo mes de abril. Las bases se publican en revistas especializadas. El galardón, dotado de 4.000 euros, se fallará en el próximo mes de abril. Las bases se pueden consultar en la web de la Agrupación (www.inecotifsa.es).

INECO y Prointec abren una delegación conjunta en Delhi

Pasaje a la India

La Agrupación, en asociación con Prointec, ha iniciado la puesta en marcha de una oficina en la capital de India. El Gobierno indio ha planificado para los próximos años una fuerte inversión en infraestructuras de transporte, imprescindibles para mantener el elevado ritmo de crecimiento que ha convertido al gigante asiático en la cuarta economía mundial.

Redacción **itransporte**, con la colaboración de Desarrollo e Internacional.

Su baja dependencia de los mercados internacionales, la extensión de una clase media occidentalizada y con creciente poder adquisitivo –que abarca ya a 250 millones de ciudadanos– y la apuesta decidida de su Gobierno por la transformación de su sistema productivo han convertido a India en una de las economías más dinámicas del mundo. INECO y Prointec acordaron el pasado julio abordar conjuntamente su llegada al país y han designado a Carlos Franco Liébanas como responsable de su delegación conjunta, con sede en la capital, Delhi.

Licenciado en Administración y Dirección de Empresas por la Universidad Complutense y Universidad de Leeds en 2000, y máster en Gestión Internacional de la Empresa por el ICEX (Instituto Español de Comercio Exterior), Franco Liébanas inició su trayectoria profesional en una multinacional en Berlín, y trabajó en la Oficina Comercial de España en Vietnam. Se incorporó a Prointec en 2005, donde ha trabajado tanto para el Departamento Internacional, en labores de desarrollo de negocio en Asia, África y Oriente Medio, como en el Departamento de Concesiones, en donde ha participado en varios proyectos en Egipto, Malawi y Mozambique.

Para él no cabe duda de que India es en estos momentos un mercado sumamente

atractivo para la inversión exterior debido a "la estabilidad política, un marco regulatorio favorable y, sobre todo, el tamaño potencial de su mercado", asegura. "Eso, sin olvidar que, a pesar del reciente repunte en los niveles salariales, la mano de obra sigue siendo barata y aceptablemente cualificada. Además, el buen comportamiento de la economía durante la crisis ha reforzado la credibilidad del país". Esta valoración la confirman tanto los indicadores económicos (el PIB crece a un ritmo del 7%/8% anual a pesar de la crisis), como los estudios internacionales. Así sucede, por ejemplo, con el conocido *FDI Confidence Index*, que elabora anualmente la prestigiosa consultora norteamericana AT Kearney, que sitúa a India como el segundo en preferencia para las grandes empresas internacionales, superada sólo por China y por delante de EE UU, Reino Unido, Hong Kong y Brasil.

"Las empresas indias saben que en algunas áreas las ingenierías españolas les aportamos un claro valor añadido. Por eso no dudan en buscar socios españoles"

India constituye el segundo mercado del mundo por población (1.150 millones de personas) y también es el segundo país con más titulados superiores bilingües en inglés después de EE UU, además de ser la mayor

democracia del mundo, un hecho diferencial frente a China, su principal competidor. Al mismo tiempo, es una nación enormemente compleja, donde existen 18 lenguas oficiales y conviven multitud de etnias y realidades culturales, históricas, socioeconómicas y políticas, que avanza a grandes pasos hacia la modernidad –cuenta con programas espaciales y nucleares–, mientras que lucha con unas tasas de pobreza que, pese a las mejoras, todavía alcanza al 50% de sus habitantes.

Franco Liébanas esboza los retos que todos estos factores imponen al desarrollo de las empresas extranjeras en el país: "El tamaño, la diversidad y la complejidad del mercado indio hacen que sea muy difícil hablar de una realidad económica y social, por lo que es probable que haya tantos estereotipos como realidades. Lo que está claro es que India es un mercado muy difícil de abordar dada su

idiosincrasia social, cultural y económica. Es necesaria una gran capacidad de adaptación para poder responder rápida y eficazmente a lo que demanda el mercado en cada momento y en cada lugar".



UN PAÍS MODERNO

India se independizó de Reino Unido en 1947, adoptando la forma de una república parlamentaria laica con una economía marcadamente proteccionista. Su carácter democrático y la moderna educación de sus líderes han concedido al país una ventaja significativa y una singularidad que lo distingue de

otras economías emergentes. En la década de los 60, cuando Indira Gandhi era primera ministra, la poca sintonía con la Administración de Richard Nixon (EE UU) acercó a India a la órbita soviética durante la Guerra Fría, adoptando el método de planificación económica a 5 años, que se mantiene en la actualidad. Con el sucesor de Indira,

su hijo Rajiv Gandhi, educado en Reino Unido y con la formación propia de un occidental, el país acometió a partir de los años 80 una senda de reformas tecnológicas y de apertura al exterior. El actual primer ministro, Manmohan Singh, está titulado en Economía por la Universidad de Oxford, al igual que varios de sus ministros.



LA EXPERIENCIA INDIA

Carlos Franco (en la foto), licenciado en Administración y Dirección de Empresas, y máster en Gestión Internacional por el ICEX, inició su carrera en Alemania y se incorporó a Prointec en 2005. Con la perspectiva de quien ha trabajado en Oriente Próximo y en países como Vietnam, Egipto, Malawi o Mozambique, opina sobre lo que puede suponer para un profesional de la ingeniería trabajar en India: "De entrada, es un enorme reto personal y profesional, no exento de dificultades. Todo aquel que venga a trabajar aquí se encontrará con un sector mucho más desarrollado de lo que podríamos pensar, con ingenieros cualificados que hablan buen inglés, con métodos y procesos de trabajo ya establecidos".



POBLACIÓN Y DESARROLLO
El subcontinente indio ocupa 3,29 millones de km² y se cree que en 2020 podría superar a China como el país más poblado del mundo. Aunque el 70% de la población vive en zonas rurales, el 66% de la clase media reside en las ciudades. Destacan Mumbai (Bombay), con un área metropolitana de 12 millones de habitantes, Calcuta

(11 millones) y Delhi (10 millones). Por detrás se sitúan Chennai (Madrás), con unos 6 millones de habitantes, Hyderabad (4,5 millones) y Bangalore (4 millones). India es, por tanto, el cuarto mayor mercado del mundo por capacidad de compra. Sin embargo, pese a los avances de las últimas décadas, la tasa de pobreza sigue en torno al 50% de

la población. La reducción de este porcentaje es una prioridad para el Gobierno indio, que está destinando fuertes inversiones a las zonas rurales y garantiza un mínimo de 100 días de empleo a los ciudadanos más desfavorecidos, que en su mayoría se dedican al sector agrícola, el que menos crece y para el que la mejora de las infraestructuras resulta crucial.



Y una de las demandas más urgentes son las infraestructuras, imprescindibles para mantener la senda de desarrollo. Se calcula que el déficit en este ámbito, unido al energético, reduce en un 1% anual el crecimiento de la economía, por lo que India sitúa este capítulo en el primer lugar de su lista de prioridades. En este sentido, el delegado conjunto de INECO y Prointec explica que "lo cierto es que las infraestructuras de transporte actuales son aún limitadas y desacordes al rápido progreso del país. Todas son urgentes, pero se hace especial hincapié en la mejora de la red de carreteras, en los corredores ferroviarios para mercancías, en la construcción de metros para las principales ciudades y en el desarrollo de nuevos aeropuertos para ciudades medianas".

La principal dificultad radica en cómo financiar la gigantesca inversión que se requiere: para que India siga creciendo al 9% anual, el Gobierno ha calculado una inversión de 500.000 millones de dólares (alrededor de 334.000 millones de euros) en electricidad (incluyendo

energía no convencional), telecomunicaciones, carreteras, ferrocarriles, puertos, aeropuertos, irrigación, suministro de agua e instalaciones de saneamiento, y almacenamiento y distribución de gas. India, que tradicionalmente ha recurrido a un modelo de propiedad y gestión estatal, ha empezado a habilitar mecanismos legales y financieros que permiten recurrir a la asociación público-privada, con la que se prevé gestionar el 30% de la inversión planificada.

"Una ventaja con la que contamos es la experiencia acumulada en España en el desarrollo de este tipo de proyectos", subraya Franco Liébanas. Pero no por ello hay que olvidar que se

trata de un mercado fuertemente competitivo, donde entre los principales rivales, el delegado de INECO y Prointec cita a las "empresas norteamericanas y británicas", además de a la ingeniería australiana por cercanía regional. "En Alta Velocidad, el principal competidor es Francia, mientras que los japoneses están cerrando la financiación de uno de los nuevos corredores ferroviarios de mercancías, por lo que es de esperar que algunas de sus empresas terminen ejecutando los proyectos. Los chinos, sin embargo, tienen su presencia en India más limitada debido a los continuos enfrentamientos entre ambos gobiernos". ■

CUESTIÓN DE CONFIANZA

'La imagen de España en general, y de la ingeniería española en particular, es muy buena en India, lo cual ya supone una cierta ventaja de partida por la confianza que eso les da a las administraciones locales', explica Carlos Franco. 'Las empresas de ingeniería indias saben que, en determinadas áreas en las que ellas aún no tienen tanta experiencia y por sí solas no podrían competir, las ingenierías españolas les aportamos un claro valor añadido, ya que tenemos muchas referencias y nuestro personal cualificado es más barato que en otros países de Occidente. Por eso no dudan en buscar socios españoles para sus consorcios'.

AUTOPISTA MUMBAI-PUNE



NUEVA TERMINAL DEL AEROPUERTO DE JAIPUR



CARLOS FRANCO LIÉBANAS

ESTACIÓN CENTRAL DE TRENES DE CHENNAI (MADRÁS)



METRO DE DELHI



ESPAÑA ABRE NUEVOS MERCADOS EN INDIA

Los Príncipes de Asturias presidieron en Mumbai un encuentro con empresarios españoles e indios durante la primera jornada de su visita oficial al país, los días 10 y 11 del pasado noviembre. El delegado de INECO y Prointec asistió al evento organizado por el ICEX, en el que

participaron un total de 65 firmas españolas de diversos sectores y en el que también estuvieron presentes los secretarios de Estado de Asuntos Exteriores, Ángel Lossada, y de Comercio, Silvia Iranzo. Carlos Franco destaca 'el gran apoyo que suponen estas visitas oficiales, ya que arrastran a una gran delegación de empresas españolas y permite

que los medios indios nos presten atención. Casi todos los periódicos locales recogieron la noticia del encuentro en Mumbai y de la inauguración oficial del Instituto Cervantes', que tuvo lugar al día siguiente en Delhi (en la foto). Según datos del ICEX, actualmente 140 compañías españolas están ya Implantadas en India.



Aeropuertos

INSTALACIONES ACTUALES En India existen más de 200 instalaciones aeroportuarias, de las que 12 son aeropuertos internacionales y otros 74 nacionales. En los más importantes se están afrontando o se han previsto actuaciones de mejora para adaptarlos a la transformación del mercado aéreo, que ha crecido espectacularmente en los últimos años –el tráfico doméstico aumentó el 48% en 2007, aunque caería en torno al 10% en 2008, sin poder sustraerse a la recesión mundial–. La tendencia negativa se ha invertido recientemente, como revelan los últimos datos oficiales: el volumen de pasajeros nacionales creció el 31% el pasado septiembre respecto al mismo mes del ejercicio anterior. Al igual que en otros países, las aerolíneas de bajo coste (que comenzaron a implantarse en India en 2004/2005) han ido ganando cuota de mercado y se están produciendo fusiones para obtener sinergias y economías de escala, lo que representa un panorama muy dinámico.

PROCESOS DE REFORMA El aeropuerto internacional Indira Gandhi, en Delhi, es el de mayor tráfico de India y del sur de Asia, junto con el Chhatrapati Shivaji (Mumbai). Ambos se encuentran en proceso de reforma, al igual que los de Hyderabad y Bangalore. Los proyectos de Chennai y Calcuta están en fase de aprobación y se están acometiendo ya actuaciones de mejora y modernización en otros 19: Ahmadabad, Amritsar, Agatti, Aurangabad, Agartala, Bhubaneshwar, Coimbatore,

Dehradun, Guwahati, Jaipur, Khajuraho, Madurai, Mangalore, Nagpur, Raipur, Trichy, Trivandrum, Udaipur y Visakhapatnam.

GESTIÓN Y DESARROLLO En lo que se refiere a la gestión y desarrollo aeroportuario, cabe destacar importantes transformaciones. El monopolio estatal ha ido dando paso desde 1994 a una progresiva liberalización con la entrada de capital privado. Actualmente, la Airports Authority of India (AAI) ya no es el único operador. La inversión directa extranjera en el sector está permitida hasta el 74% y, con condiciones, hasta el 100%. De esta manera, los aeropuertos de Delhi y Mumbai están gestionados desde 2006 por 'joint ventures', con el 26% de participación de AAI y el resto por consorcios privados. Para los proyectos de aeropuertos de nueva construcción (los llamados 'greenfield airports') de Bangalore y Hyderabad, se sigue el esquema de participación público-privada. De hecho, el plan del Gobierno indio para mejorar sus aeropuertos prevé que el 75% de los 5.800 millones de euros que se invertirán hasta 2012 provengan del sector privado. La política aprobada en abril de 2008 en esta materia (Greenfield Airports Policy) impulsa esta línea de actuación al eliminar restricciones para la construcción de nuevos aeropuertos de iniciativa privada, si bien establece como condición que las instalaciones se encuentren a una distancia mínima de 150 km de las ya existentes.

Puertos

MEJORAS Y CONCESIONES Los planes de mejora de las carreteras incluyen los accesos a los puertos, 12 de ellos de gran tamaño y otros 187 de menor importancia; y hay planes para más: el Estado de Gujarat, en el noroeste, espera desarrollar varios a partir de 2010. Las previsiones de carga superan a la capacidad actual, que se cree que habría que incrementar en dos tercios para hacer frente al crecimiento de los próximos dos años. Por todo ello, el Ministerio Naval invertirá el equivalente a 9.000 millones de euros, repartidos en 276 proyectos. Las empresas españolas también han conseguido llegar al sector portuario en India: Dragados logró en 2007 una concesión por 30 años de la terminal de contenedores del puerto de Mumbai, en consorcio con Typsa y la empresa india Gammon Infrastructure Projects.

Carreteras y autopistas

RED Menos de la mitad de los 3,3 millones de km que constituyen la red de carreteras están asfaltados y sólo el 2% son autovías. Mejorar la red viaria resulta de importancia estratégica para el Gobierno indio por la fuerte influencia que ejerce sobre el conjunto de la economía, ya que el 70% de las mercancías y el 85% de los viajeros se transportan por carretera. Según un estudio realizado en 2008 por el ICEX, el ICO y el Real Instituto Elcano, el deficiente estado de las carreteras ha influido en el escaso desarrollo del sector agrícola, que representa el 52% del empleo total y, por tanto, sigue teniendo un papel determinante en la economía india. Mientras que los sectores industrial y servicios han ido elevando su contribución al PIB (el 29% y el 63%, respectivamente), el de la agricultura se ha ido reduciendo, hasta caer al 7%.

PLANES De los datos expuestos más arriba se deduce la relevancia de la mejora de la red de carreteras, plasmada, principalmente, en dos planes gubernamentales: el Plan Nacional de Desarrollo de Autovías (National Highway Development Program) y el Special Accelerated Road Development Programme for Northern Eastern Region. El primero incluye un proyecto específico para carreteras rurales y prevé una inversión de 34.000 millones de euros hasta 2012, de los que se espera que 16.000 millones los aporte el sector privado. El plan de desarrollo de las autopistas, gestionado por la National Highways Authority of India, supondrá la creación de 6.258 km nuevos, con una inversión de 9.000 millones de euros. Destaca aquí la presencia española, con la participación de Isolux Corsán en el consorcio que en febrero de 2009 ganó la concesión del tramo de 291 km que enlaza Panipat y Jandhalar. Por su parte, Elsamex ha conseguido este año contratos de mantenimiento en varias carreteras y ha obtenido la concesión de la carretera Tukuguda–Ghaunghabad, de 12 km de longitud, durante un período de explotación de 15 años.

TERMINAL DE VUELOS DOMÉSTICOS DE DELHI



PROYECTO DE LA NUEVA TERMINAL DE LLEGADAS DE DELHI



PUERTO DE CHENNAI (MADRÁS)



PUENTE NIVEDITA (CALCUTA)





NUEVAS APLICACIONES DE LA FIBRA ÓPTICA

La fibra óptica y sus propiedades físicas han otorgado la posibilidad de monitorizar centenares de puntos de control en una sola línea de medida, utilizando para ello un único sensor con una resolución de hasta 2 µε (microdeformaciones = 0.002 mm/m) y 0,1° C en longitudes de hasta 25 km,

con gran rapidez y versatilidad. Además, entre las ventajas de estos avanzados sistemas destaca su aplicación nada invasiva (colocación sobre la superficie), su mínimo mantenimiento, la alta durabilidad (por la resistencia química del sensor), su fiabilidad y estabilidad a largo plazo, y, muy

especialmente, su insensibilidad frente a condicionantes ambientales, tales como la humedad, corrosión, vibraciones y campos electromagnéticos, lo que la hace idónea para su uso en el ámbito ferroviario, especialmente en túneles. En la foto, una central de transformación de datos.

I+D+i basada en la fibra óptica

Máxima seguridad para las grandes infraestructuras ferroviarias

Los túneles de acceso a Barcelona serán pioneros en España en la implantación de los sistemas basados en la monitorización en tiempo real. La Agrupación acomete este proyecto en todas sus diferentes fases.

Por **Mario Peláez** (Especialidades y Carreteras) e **Ignacio Fernández Kroll** (Proyectos Ferroviarios, Obras y Mantenimiento).

Los proyectos de grandes infraestructuras ferroviarias, cada vez más ambiciosos, han ido incorporando las nuevas tecnologías en el diseño y el cálculo aplicado para su definición. Este desarrollo ha hecho posible el avance de las técnicas de instrumentación y auscultación que tradicionalmente se han venido usando para la monitorización de dichas estructuras, y que son indispensables para garantizar su fiabilidad, seguridad y disponibilidad en la fase de explotación.

En este sentido, los proyectos de I+D+i focalizan sus esfuerzos en la implementación de sistemas sencillos, fiables y precisos de monitorización de estructuras que aporten información constante en tiempo real, solventando así las limitaciones de los métodos convencionales basados en las inspecciones visuales y en los sistemas mecánicos. Éstos, autónomos y automáticos, permiten el seguimiento y la verificación del comportamiento de las zonas objeto del control, definiendo los parámetros

significativos y los valores de contraste, que garanticen la seguridad de la explotación de las modernas infraestructuras en cuestión. En este sentido, el sistema distribuido de fibra óptica es capaz de incrementar el conocimiento del comportamiento estructural de dichas infraestructuras mediante la monitorización de la tensión-deformación, además de la temperatura en la superficie interior de los túneles, a partir de la colocación de sensores de medida y de cables anclados de forma longitudinal y transversal al perímetro interior.

Como respuesta a la inherente problemática de los túneles urbanos surge la necesidad de localizar y controlar de manera continua los posibles riesgos geotécnicos y estructurales de la infraestructura. Es por ello por lo que la Dirección General de Grandes Proyectos de Alta Velocidad de Adif encargó a la Dirección General de Proyectos Ferroviarios, Obras y Mante-

nimiento de INECO TIFSA, en colaboración con la Dirección de Geotecnia y Túneles, la labor de instrumentación y control postconstructivo de los túneles de entrada a Barcelona.

Este encargo de auscultación y vigilancia engloba la redacción del proyecto constructivo y su implantación en obra, y contempla, por una parte, la instrumentación en el interior del túnel mediante el mencionado sistema de fibra óptica y, por otra, la instrumentación en superficie basada en el control de asentos y control hidrogeológico, todo ello en un período previsto inicialmente de dos años.

A partir de dicha instrumentación y de los datos arrojados se realizará el seguimiento de la auscultación a través de la herramienta SIOS (Sistema de Información para Obras Singulares) mediante sus utilidades analíticas, gráficas, informes y la representación georreferenciada de la instalación. ■

Proyecto piloto



Auscultación topográfica monitorizada.



Cabeza de extensómetros de varillas.



MEDICIÓN EN ALTURA

En esta imagen se puede apreciar el instrumento de medición de ángulos o teodolito monitorizado, modelo Leyca TM30, con movimiento por inducción magnética.

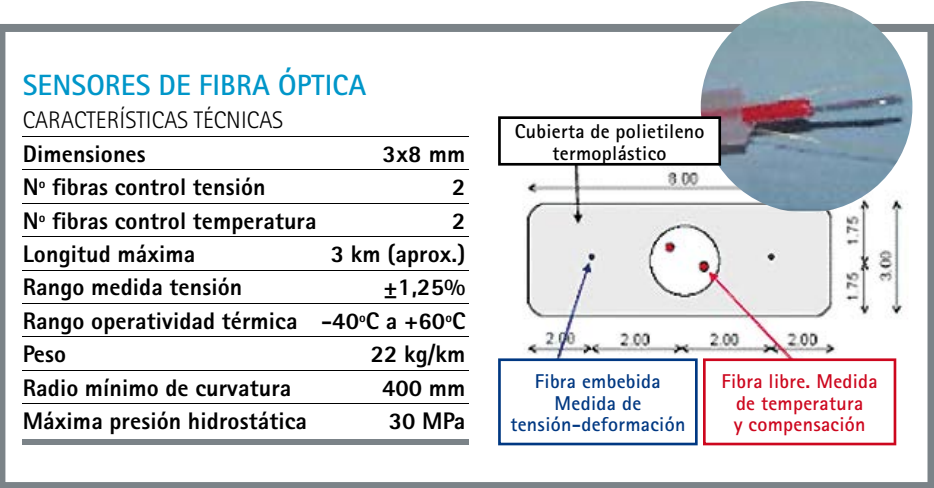
Túneles de acceso a Barcelona

El proyecto se sitúa en los túneles de entrada a Barcelona de la línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-frontera francesa, concretamente en el denominado tramo III, comprendido entre las localidades de L'Hospitalet y La Torrassa, de 2.164 m de longitud total. Su tipología constructiva y sus particulares características técnicas hacen necesario un control postconstructivo, convirtiéndose en un candidato ideal para la implementación de estas nuevas tecnologías. Este túnel se ejecutó mediante la excavación desde la superficie, adoptando como medida

de contención lateral del terreno la ejecución de muros-pantalla de hormigón armado, que forman parte de la sección.

Durante la excavación entre las pantallas se produjeron una serie de hundimientos en la superficie, originados básicamente por las fugas y pérdidas de material a través de las juntas. Por lo tanto, se hizo necesaria la ejecución de una serie de trabajos, entre los que destacan los refuerzos de hormigón en las juntas entre pantallas (ejecución de pilastras) y los tratamientos de las mismas mediante inyecciones de mortero en su trasdós.

Una vez finalizadas dichas obras, y con la línea de Alta Velocidad ya en pleno funcionamiento, surge la necesidad de llevar a cabo una monitorización de dichas infraestructuras ferroviarias, de tal forma que se pueda establecer un control y seguimiento de su comportamiento durante su explotación, y que garantice en todo momento la seguridad en la circulación de los trenes, anticipando la posible aparición de incidencias. Se trata, en definitiva, de establecer un mantenimiento predictivo de los túneles para, en caso necesario, actuar en consecuencia. ■



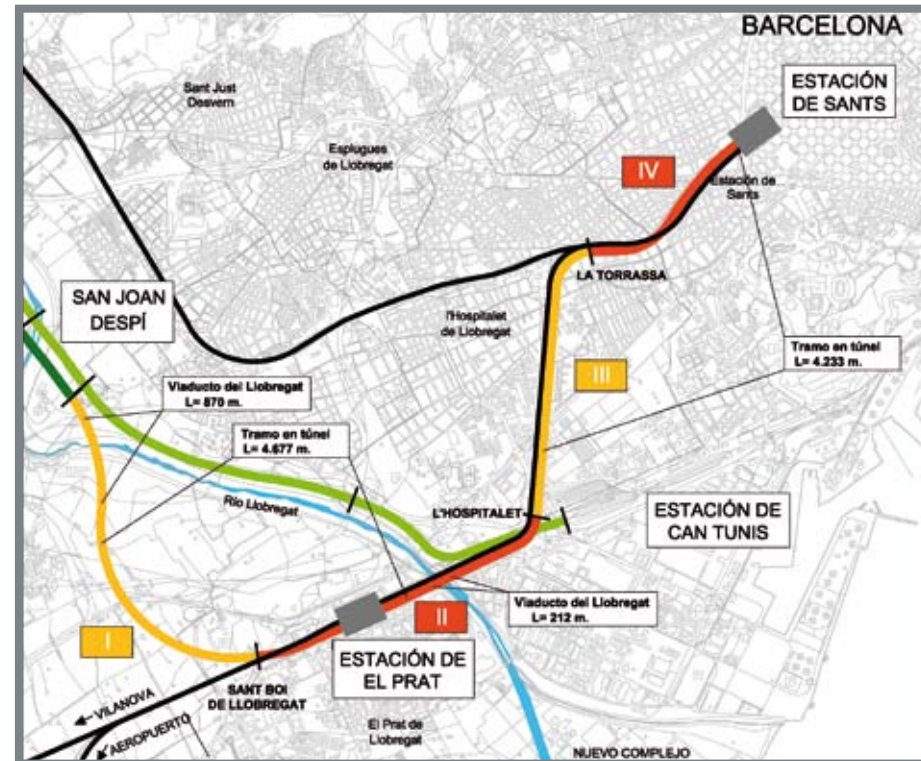


RECOGIDA E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Cada instalación (fibra óptica, nivelación robotizada...) tendrá en campo su propio sistema de medición y registro de datos. Dichos datos, en bruto, se guardarán en su formato original. Una vez recibida la información en las instalaciones de INECO TIFSA se realizará un pretratamiento, de forma que se

filtren los datos referidos sin perder exactitud. En principio, tanto la frecuencia de las mediciones como los umbrales admisibles de medida se fijarán de manera conservadora. Pasado este 'período de aprendizaje' se irán variando dichos parámetros para optimizar los resultados del sistema.

DESARROLLO DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO



Módulo principal de conexión de sensores de fibra óptica.



Detalle de anclajes de fibra óptica con guardavivos (curvatura máxima admisible).



Panorámica general de urbanización ejecutada sobre el túnel.



SALDO FINAL EXTERIOR

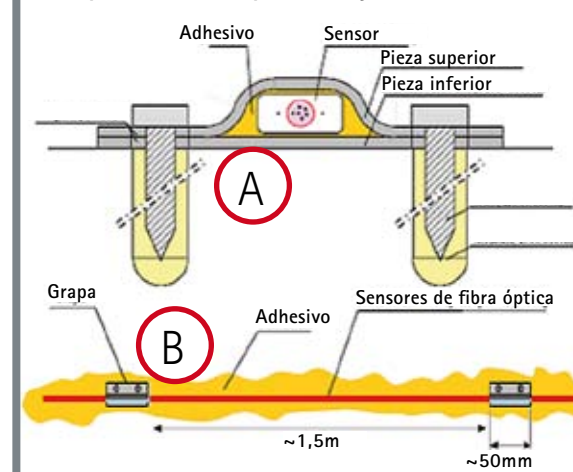
Para cubrir la malla establecida en el diseño del proyecto se van a instalar un total de 750 puntos de control topográfico, 11 extensómetros de varillas y 30 piezómetros. En la foto, ejecución de sondeo para piezómetros y extensómetros.

ELABORACIÓN

El primer trabajo que se ha realizado ha sido la elaboración del Proyecto de Instrumentación, en base al cual se llevará a cabo la instalación de todos los elementos de control, tanto en el interior del túnel como en su superficie. Simultáneamente, se ha procedido a inventariar el estado real y actual del túnel, tipificando las distintas problemáticas existente en relación a los flujos de agua (especialmente en las juntas de las pilastras), lo que representa el verdadero origen de la aparición de subsidencias en la superficie. Para la realización de dicho inventario se llevaron a cabo numerosas campañas visuales en el interior del túnel por parte de equipos multidisciplinares compuestos por expertos en estructuras, geotecnia, hidrología e instrumentación de la Agrupación. Se analizó igualmente toda la información recopilada previamente, tanto a nivel de ejecución de las obras iniciales, como de las obras de emergencia (sondeos, reconocimientos del suelo, no conformidades, etc.). También resulta destacable la incorporación al proyecto del análisis del comportamiento del terreno mediante la modelización numérica de una teórica irregularidad en la superficie originada por cavidades profundas, con el objeto de determinar la magnitud de las deformaciones y, de este modo, poder realizar un mejor ajuste de la instrumentación propuesta.

ESQUEMA DE INSTALACIÓN

Sensores distribuidos de fibra óptica (A)
Grapa, elementos especial de fijación (B)



INSTRUMENTACIÓN EN EL INTERIOR

En el interior del túnel se proyecta un control mediante auscultación monitorizada y continua que permite el seguimiento y la verificación del comportamiento tenso-deformacional del túnel a lo largo de la traza de la infraestructura, condicionada por riesgos geotécnicos y estructurales a medio y largo plazo. El sistema de monitorización consiste en la colocación de 5 hilos de fibra óptica a lo largo del túnel, dos en cada hastial (a 3 m y 6 m de altura cada uno) y otro en la solera, acompañados de una serie de sensores distribuidos que permitirán cuantificar y localizar microdeformaciones a lo largo de la traza. La solución proyectada supondrá la instalación de casi 13.000 m de sensores de fibra óptica conectados mediante los elementos auxiliares necesarios para el envío de datos hasta una Unidad Central de Adquisición. Dicha unidad, ubicada en el Centro de Control, centralizará y gestionará los datos obtenidos, apoyándose para ello y de forma remota en la herramienta SIOS, utilizado para el seguimiento de la fase constructiva de túneles y viaductos.

INSTRUMENTACIÓN EN EL EXTERIOR

En el exterior del túnel se diseña y proyecta una instrumentación automatizada que realice un control de asientos o subsidencias a lo largo de la traza y que permita medir los movimientos en tiempo real mediante teodolitos robotizados y extensometría vertical. También efectúa un control hidrogeológico mediante piezometría, que permita controlar la aparición del efecto barrera en el túnel. La ubicación definitiva de los elementos que se deben implantar para la instrumentación exterior se ha basado en un análisis de los riesgos probables que puedan presentarse. Mediante una serie de hipótesis basadas en la documentación revisada para el desarrollo del proyecto se ha realizado una tramificación del túnel, considerando la presencia de arrastre de finos, de precipitados, de daños en las pilastras, irregularidades en superficie y el estudio geofísico mediante sismica pasiva. Se definen así distintas mallas de auscultación para cada tramo identificado, más o menos densas dependiendo del riesgo que se haya determinado en cada uno: del Riesgo 0 (sin daños ni incidencias) al Riesgo 3 (alto).



La línea Málaga-Ceuta empezó a operar en 1996 y desde entonces ha ido incrementando progresivamente el número total de viajeros, que rondan ya los 22.000 al año. La previsión del grupo español INAER es aumentar esa cifra hasta los 26.000 viajeros con la nueva conexión con Algeciras. Hasta la

fecha, la línea venía realizando alrededor de 2.600 vuelos anuales. Sin embargo, el 60% del negocio del grupo –implantado también en Italia, Portugal, Chile y Reino Unido– se centra en los contratos con distintas administraciones públicas para la prestación de servicios sanitarios de emergencia

con helicópteros medicalizados y de lucha contra incendios, mientras que el transporte regular de pasajeros –aunque opera una línea similar en Malta– constituye una singularidad; es, de hecho, la única línea de este tipo que existe en España. El grupo cuenta con 228 aeronaves y 1.535 empleados.

Ceuta a 10 minutos de la Península con el nuevo helipuerto de Algeciras

El Estrecho se cruza volando



Los ceutíes contarán en pocos meses con una segunda conexión aérea con la Península, a sólo 10 minutos por aire. INECO TIFSA ha proyectado y dirigido la obra de las nuevas instalaciones, ubicadas en el recinto portuario de Algeciras. Aena responde así a una creciente demanda, que mueve 2,5 millones de personas entre la ciudad autónoma y Campo de Gibraltar.

Redacción **itransporte**, con la colaboración de Proyectos Ferroviarios, Obras y Mantenimiento.

Un ferry tarda actualmente alrededor de 60 minutos en cubrir la distancia que separa Ceuta de Algeciras. La alternativa más rápida es el helicóptero: la línea regular de pasajeros gestionada por el grupo español INAER, que enlaza el helipuerto ceutí con el aeropuerto de Málaga, con un tiempo aproximado de recorrido de 35 minutos, es la única de estas características que existía en España hasta la fecha. Con la próxima puesta en servicio del nuevo helipuerto de Algeciras, prevista para el segundo semestre de 2010, los ciudadanos de la ciudad autónoma contarán con una tercera conexión directa con el territorio peninsular, que será la más rápida de todas las disponibles.

INAER ha obtenido la concesión para explotar esta nueva línea regular entre Ceuta y Algeciras, que permitirá cruzar el Estrecho de Gibraltar en un tiempo de tan sólo entre 10 y 12 minutos. Además de la rapidez, la ventaja radica en que la línea –que continuará hasta Málaga– supondrá una alternativa al recorrido marítimo, afectado frecuentemente por inclemencias meteorológicas –como los temporales de Levante– que obligan a suspender el servicio en reiteradas ocasiones.

El nuevo helipuerto, en el que se ha previsto una inversión total de 6,6 millones de euros,

es el segundo de la red de Aena, que tomó la iniciativa de hacerlo realidad para responder a una creciente demanda, que cifra en más de 2,5 millones de personas que cada año cruzan el Estrecho desde o hacia Ceuta. La Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras, propietaria del terreno sobre el que se levanta el helipuerto, firmó el pasado abril con Aena el acuerdo de cesión del suelo; Acciona Infraestructuras se encargó de la construcción, mientras que la Agrupación redactó el proyecto constructivo en 2006, y desde comienzos de 2009 se encarga también de la dirección facultativa de los trabajos, del control y vigilancia de la obra y de la dirección medioambiental.

Los estudios previos consideraron en primera instancia hasta seis posibles emplazamientos para el helipuerto algecireño, dentro y fuera del casco urbano y del recinto portuario, incluyendo la ampliación denominada *Isa Verde*. Finalmente, teniendo en cuenta criterios de operación de las aeronaves, compatibilidad con el uso del puerto –el de mayor tráfico del país–, impacto acústico y facilidad de acceso y confort de los futuros usuarios, se eligió el terreno que ocupaba el aparcamiento de la terminal marítima existente, desde donde se realizan en la actualidad las operaciones de *Paso del Estrecho* en ferry. ■

Un 'nido' de altura

Dado que las nuevas instalaciones se encontrarían en un puerto de mar, no debían existir obstáculos derivados de la altura de los buques, por lo que se optó por añadir una planta más con características y dimensiones similares a las tres con las que ya contaba el edificio del aparcamiento. La nueva cubierta se sitúa a una altura de 19,45 m sobre el suelo y cuenta con una superficie total de 6.850 m². Sobre ella se sitúa la plataforma de la helisuperficie, de 43,6 x 55,7 m, a una altura total de 30 m (equivalente a un edificio de 8 pisos). Por ello se ha instalado una red de seguridad de 2 m de anchura rodeando todo el perímetro. Estas dimensiones se han calculado tomando como referencia el modelo de aparato Bell 412 EP, que se utilizó hasta 2006 en la línea Ceuta-Málaga y que cuenta con una capacidad de entre 12 y 14 pasajeros por vuelo.

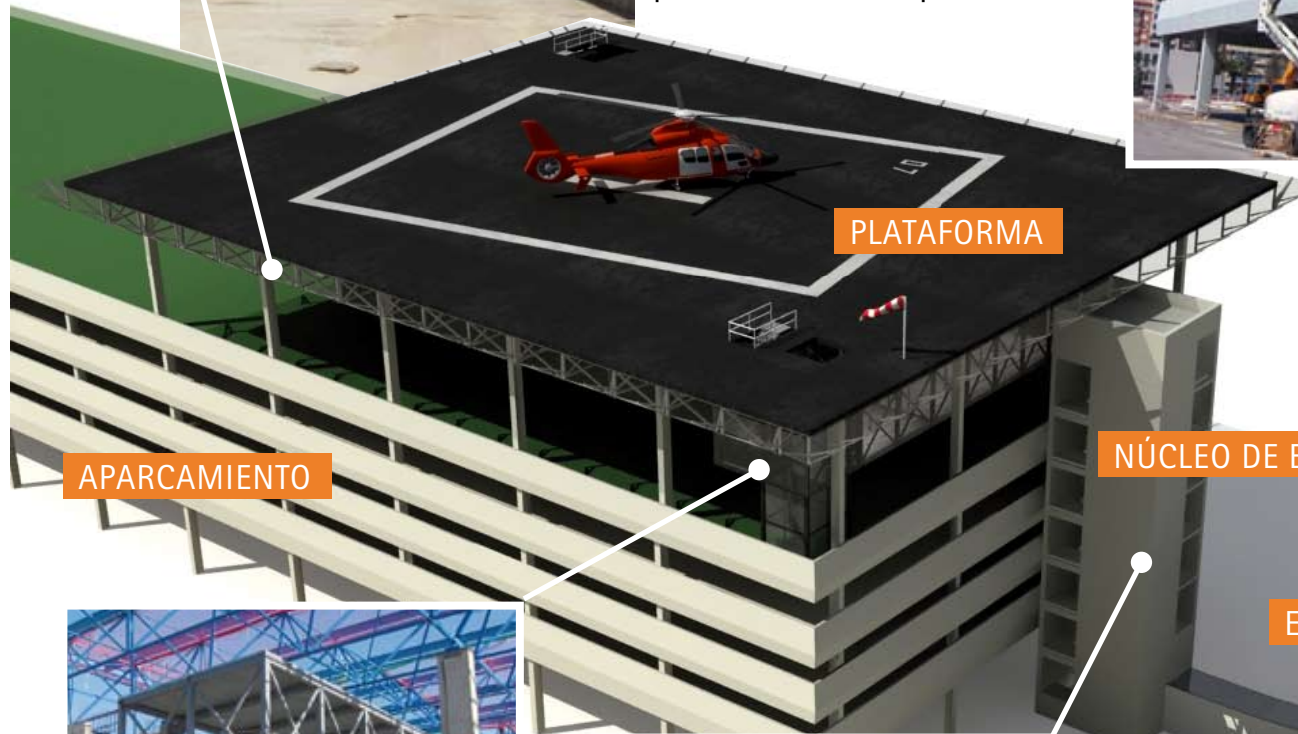
Los viajeros entrarán en las nuevas instalaciones a través de una torre dotada con escaleras y dos ascensores, con capacidad para 13 personas cada uno. A esta torre se accede a través de la sala de embarque, situada en la planta baja. La terminal de pasajeros se ha construido remodelando un área de 650 m² del antiguo edificio de la terminal marítima, donde se efectuará la venta de billetes, la facturación de equipajes y el control de seguridad, además de accesos al bloque técnico y seguridad privada.



La plataforma de la helisuperficie se sustenta sobre una estructura de malla espacial de 2.400 m² aproximadamente, que se ha situado sobre 24 pilares.



La normativa obliga a instalar una red que resista al menos 75 kg. En caso de caída, un parapeto rígido provocaría un efecto 'trampolín'.



APARCAMIENTO



Debajo de la helisuperficie se ha instalado un pasillo dotado con una mampara de separación de los flujos de salidas y llegadas.



EDIFICIO TERMINAL

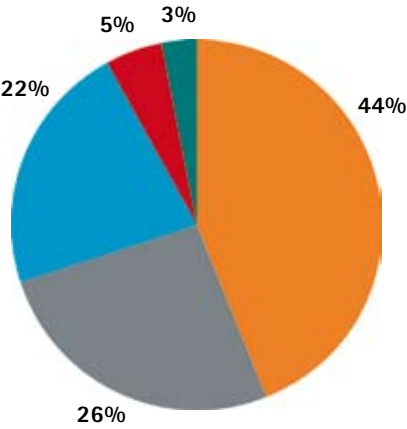
Los pasajeros accederán a la plataforma a través de un núcleo con 2 ascensores y una escalera de evacuación.

EL MERCADO DEL HELICÓPTERO EN ESPAÑA

El grupo INAER abarca actualmente una cuota de más del 50% del mercado total en España, centrado en actividades donde las peculiaridades de las aeronaves de alas giratorias resultan especialmente útiles: principalmente, su mayor maniobrabilidad respecto al ala

fija y la reducida necesidad de espacio para despegar o aterrizar. De esta manera, las áreas de actividad del grupo incluyen, además del transportes de pasajeros en línea regular y chárter, salvamento y rescate marítimo, vigilancia aduanera, asistencia a plataformas petrolíferas, emergencia médica y protección civil, prevención y extinción de incendios forestales, filmación y fotografía aérea, trabajos

con carga suspendida (montaje de telesillas, antenas...) o transporte de órganos para trasplantes. Su estrategia de negocio consiste en obtener concesiones de la Administración a través de concursos públicos, lo que a su vez es más viable económicamente para el sector público dado el alto coste de los aparatos y el mantenimiento.



DISTRIBUCIÓN DE LA FACTURACIÓN EN 2008 (por servicio)

- Hems + Protección Civil
- Off-shore
- Prevención y extinción de incendios
- TPP (helicopteros y aviones)
- Mantenimiento y otros



Un montaje complejo y preciso

El 24 de septiembre de 2009 se eleva el primero de los cuatro módulos en los que se dividió la malla espacial, con un peso aproximado de 22 toneladas cada uno, hasta la altura final de 30 m. Ha sido un montaje complejo por el hecho de que la heliplataforma se encuentra sobre un aparcamiento en funcionamiento durante las obras, además de que en la planta baja se encuentra el embarque de los vehículos con destino Ceuta. Los cuatro módulos, una vez unidos, forman una superficie de unos 2.400 m² sobre la que se sustenta la plataforma de aluminio.

INECO TIFSA en el helipuerto

Además de redactar el proyecto constructivo, el personal de la Agrupación ha realizado el control en la ejecución de las obras, garantizando que se mantengan las condiciones de calidad exigidas por Aena en el pliego de prescripciones técnicas. También se realiza el control presupuestario, la revisión del proyecto, la supervisión y control del plan de calidad de la contrata, el control geométrico, control cualitativo y cuantitativo de materiales y de ejecución, el control del programa de obra, incluyendo la elaboración de proyectos modificados, la coordinación de seguridad y salud

y seguimiento Medioambiental, y se asumen las responsabilidades de Dirección Facultativa. Dado que se trata de una instalación nueva y no de una remodelación ni ampliación de una existente, no hay personal de Aena desplazado en Algeciras. Se está trabajando sobre suelo propiedad de la Autoridad del Puerto Bahía de Algeciras (APBA), que ha sido cedido a Aena para la realización de la obra. Esto ha supuesto un esfuerzo de coordinación y mediación entre los diferentes organismos implicados en la obra, incluyendo relaciones entre Aena, la contrata y la APBA.



Algunos de los miembros del equipo de la Agrupación.

EL EQUIPO DE LA DIVISIÓN DE OBRAS DE AEROPUERTOS

- Delegado del Consultor: JOSÉ ÁNGEL GÓMEZ BRIZ
- Jefe de Equipo: CARLOS JAVIER BRIZ CASTRO
- Director de Obra: SERGIO LORRIO CORRAL (3, en la foto)
- Director de Ejecución: EMILIANO CASADO GARCÍA (1)
- Apoyo Jefe de Unidad: MARÍA CRISTINA GUERRERO ALMAGRO (4)
- Coordinador de Seguridad y Salud: BOSCO QUINTANILLA GARCÍA (5)
- Dirección Medioambiental: EMMA REAL CLARK – PATRICIA TORREJÓN PUENTE
- Técnico vigilancia medioambiental: INMACULADA MUÑOZ PIMPINELA
- Técnico de Instalaciones: JUAN ANTONIO ORTIZ LIZANA (2)
- Vigilante / Apoyo Arquitectura: JUAN LUIS SÁNCHEZ ARAGÓN (6)



LA ANTIGUA ESTACIÓN

La celebración en Valencia de la Copa del América de vela en 2007 supuso la apertura de un nuevo edificio terminal en el aeropuerto. El incremento de pasajeros provocó que la primera estación radar, montada en 1992, quedara obsoleta. Con esta instalación la demanda estará plenamente cubierta.

Puesta en funcionamiento de la nueva estación radar del aeropuerto de Valencia

Vigilancia de altos vuelos

El nuevo radar del aeropuerto de Valencia ya es una realidad. INECO TIFSA ha participado, junto a la División de Navegación y Vigilancia de Aena, en todas las fases del proyecto, desde la elaboración de los expedientes, la gestión y la coordinación de los trabajos, hasta la entrega final. Se trata de alta tecnología para la seguridad y el seguimiento de los aviones.

Con la colaboración de **Cándido González** y **María Cruz Moro** (Aeronáutica).

Los equipos del radar primario (PSR) y del secundario (MSSR) de la estación radar del aeropuerto de Valencia, en Manises, han permitido proporcionar desde 1992 un servicio de vigilancia en ruta y aproximación. A través de estos radares se producía el seguimiento y la identificación de la aeronave a lo largo de toda su trayectoria.

El pasado 19 de mayo ambos fueron dados de baja y desmontados, dando paso al inicio de los trabajos de sustitución de dichos equipos y de adecuación de la nueva estación a las necesidades actuales, hasta su finalización en septiembre. De ese modo, el nuevo radar primario pasó a ser un ASR-10SS, banda S, de la empresa canadiense Raytheon, mientras que el secundario es un IRS-20 MP/L 97, de la empresa española Indra.

La función del radar primario es determinar la distancia y la dirección de las aeronaves respecto de la estación radar utilizando la reflexión de las ondas electromagnéticas.

La aviación civil utiliza principalmente el radar secundario, el cual hace uso de las respuestas de las aeronaves a las interrogaciones de la estación en tierra, determinando así su posición, altitud e identificación (vigilancia cooperativa).

La solución se basó en la instalación de una estación radar provisional que diera servicio mientras durasen los trabajos en la estación definitiva del aeropuerto. La propia tipología de la torre, compuesta por una estructura fabricada *in situ* y por paneles prefabricados curvos, ha permitido minimizar el tiempo de puesta en servicio del radar definitivo. La estación provisional fue desmantelada a finales del pasado noviembre, una vez que entraron en servicio los nuevos radares primario y secundario.

Adaptados a la demanda

Con esta puesta en marcha, las instalaciones se adecuan a la creciente demanda de tráfico aéreo prevista para los próximos años. El aeropuerto de Valencia registró en 2008 un tráfico de más de 5,75 millones de pasajeros, gestionó alrededor de 97.000 operaciones y movió en torno a 13.000 toneladas de mercancías. Este crecimiento ha superado las previsiones que había elaborado el Ministerio de Fomento, ya que no tenía planeado que se rebasaran estas cifras hasta 2015. Esta actuación forma parte de un plan de Aena para la modernización de la infraestructura aeroportuaria y de los sistemas de navegación y de control del tráfico aéreo de este aeropuerto. ■



La estación provisional (arriba) ha estado operativa desde el pasado mayo hasta finales de noviembre.



Aspecto final de la estación radar definitiva de Valencia.



Montaje del radomo sobre la nueva torre de hormigón, una vez instalado el pedestal y las antenas de los radares primario y secundario.

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL

La solución se compone de los siguientes elementos:

- Torre de hormigón armado de 32 m de altura hasta la plataforma de antenas. Altura máxima de 42 m (hasta la coronación del radomo).
- Radomo de 12 m de diámetro para protección de las antenas.
- Edificio de equipos de comunicaciones y energía.
- Espacio exterior para urbanización, tomas de tierra y servicios.

Proyecto de I+D del VII Programa Marco

TITAN: puntualidad y eficiencia

El proceso de rotación de las aeronaves causa el 79% de las demoras en los aeropuertos. Por ello, INECO TIFSA lidera el proyecto TITAN, un estudio de las operaciones aeroportuarias que finalizará dentro de tres años.

Por Sara Luis y Laura Serrano (Aeronáutica).

La rotación de las aeronaves es una de las claves en la puntualidad de los vuelos. Su eficacia puede determinar si va a despegar en hora o si recuperará o incrementará su demora acumulada por un retraso del vuelo anterior.

Turnaround Integration in Trajectory and Network (TITAN) es un proyecto de I+D del VII Programa Marco de la Comisión Europea, que pretende analizar el conjunto de procesos relacionados con la rotación de aeronaves en el aeropuerto y su impacto en las prestaciones globales del sistema ATM. Una vez hayan sido identificadas las mejoras a nivel de prestaciones, se desarrollará un prototipo para el apoyo a la toma de decisiones. Este modelo permitirá a las compañías aéreas evaluar y negociar

cualquier cambio en la programación de sus vuelos que afecte de alguna manera al proceso de rotación de la aeronave.

Participantes en el proyecto

INECO TIFSA lidera este proyecto junto a un consorcio que representa los diversos ámbitos del sector aeronáutico en Europa: proveedores de servicios (Aena), centros de investigación (CRIDA, Boeing), universidades (RWTH Aachen), industria (Jeppesen), consultorías de I+D (BluSky Services, Isdefe, Ecorys, Slot Consulting) y expertos en SW (ISA). La presencia de otros actores fuertemente involucrados (aerolíneas, compañías de *handling*...) se garantiza a través de su asistencia a los talleres y reuniones *ad-hoc*.

La rotación de una aeronave incluye todos los procesos entre dos vuelos consecutivos, desde que a la aeronave se le colocan los calzos (instante AIBT) hasta el comienzo del vuelo siguiente. La importancia del estudio de este proceso radica en que tiene influencia en todas las fases de la trayectoria, desde la planificación hasta la ejecución del vuelo.

Todos los servicios prestados a la aeronave durante la rotación deben realizarse dentro del tiempo establecido para que se cumpla la programación del vuelo. Estos servicios están caracterizados por los vehículos y el personal que entran en contacto con la aeronave en las zonas protegidas asignadas alrededor de la posición de estacionamiento. Dentro de ellos resulta especialmente importante el *handling* debido al tiempo total que consume. Las dimensiones de la aeronave, capacidad de pasajeros y/o mercancía, número de puertas de embarque/desembarque y número de aseos se consideran actualmente los factores más influyentes en este servicio. ■

VACÍOS IDENTIFICADOS EN SESAR Y CUBIERTOS POR TITAN

	SESAR	ALCANCE DE TITAN
CONCEPTO DE OPERACIONES	– Integración de los aeropuertos en la trayectoria	PARCIAL
	– Definición de los hitos en el proceso de rotación	COMPLETO
	– Aspectos CDM	PARCIAL
	– Integración de los procesos lado-aire y lado-tierra del aeropuerto	COMPLETO
PRESTACIONES	– Integración del proceso de rotación en el marco de prestaciones	COMPLETO
VALIDACIÓN	– Integración del proceso de rotación en una herramienta FTS	N/A
	– Desarrollo de nuevos módulos específicos: APOC, AOC, 'handling'...	PARCIAL



RELACIÓN CON SESAR

TITAN desarrollará un nuevo concepto de operaciones compatible y complementario con el concepto operacional de SESAR. No sólo se asegurará la alineación con otros proyectos que se lleven a cabo dentro del ámbito de

la SJU, sino que se cubrirán los vacíos que haya en ellos, evitando posibles duplicaciones o solapamientos. Este proyecto cubrirá los puntos clave identificados por SESAR que se aprecian en la tabla de la página opuesta.



Actores involucrados en la rotación de la aeronave

Es básico que todos aquellos que intervienen en el proceso compartan y actualicen la información disponible sobre cada vuelo.

La posibilidad de definir con una exactitud aceptable el AIBT, aún antes de que la aeronave aterrice, permitiría hacer un uso más eficiente de los recursos de *handling* disponibles, optimizando así la gestión de los servicios en el puesto de estacionamiento. Para que esto sea factible es necesario que los distintos actores que intervienen en el proceso compartan y actualicen la información disponible sobre el vuelo en cuestión. Así, dentro de los objetivos del proyecto TITAN está la creación de una serie de alarmas que informen a los actores afectados en caso de desviación de la AIBT prevista, de modo que se puedan lanzar las correspondientes acciones correctivas y, por tanto, confirmar o actualizar la hora de despegue (TOBT).

En TITAN, la TOBT de un vuelo se calcula inicialmente usando los tiempos de rotación predefinidos por el fabricante de la aeronave y, en caso necesario, una alarma mostrará la demora asociada al vuelo. El operador de tierra de la aeronave confirmará la TOBT y las alarmas indicarán si se produce alguna variación de este parámetro durante su rotación. La intención es que cualquier desviación respecto de lo previsto pueda ser detectada con suficiente antelación como para permitir acciones correctivas que hagan que, en medida de lo posible, la hora final de despegue no se vea afectada.

Los objetivos que persigue el proyecto en torno al proceso de rotación son:

- Mejorar la eficiencia de los procesos en los que intervienen las aerolíneas en todas aquellas actividades relacionadas con las operaciones en tierra.
- Optimizar el uso de los recursos en todos los servicios prestados.
- Reducir el coste operacional.

■ Asegurar la puntualidad de los procesos en la plataforma mejorando así el servicio a los pasajeros y el cumplimiento de la hora programada de vuelo.

Para cumplir con estos objetivos, TITAN definirá un concepto operacional alineado en todo momento con SESAR. Para ello se analizarán las necesidades y expectativas de los actores involucrados en el proceso de rotación (ATC, aeropuerto, aerolíneas y personal de *handling* principalmente). Se identificarán, además, los diferentes elementos que interactúan con la aeronave en su puesto de estacionamiento y el impacto sobre el tiempo de rotación cuando uno de dichos parámetros varía. Una parte fundamental de este análisis es la definición de los puntos principales de monitorización en los que se evaluará la actuación de dichos procesos, incluyendo la influencia de factores externos del lado tierra (controles de seguridad, *check-in*...) y del lado aire (ATC, aeropuerto...). ■

CLAVE PARA LA ECONOMÍA

El VII Programa Marco de la UE busca soluciones que permitan al sector del transporte ser un elemento clave en la economía. Descongestionar los corredores, asegurar una movilidad urbana sostenible y accesible para todos, continuar con la mejora de la seguridad y fortalecer la competitividad dentro del sector

son varios de los objetivos. Desde que en 1984 se impulsaran, se han convertido en un instrumento para canalizar acciones de I+D tecnológico. Con una duración de 6 años, en 2007 daba comienzo la VII edición del programa que ofrece una continuidad al Espacio Europeo de Investigación, iniciado anteriormente.

BENEFICIOS DEL PROYECTO TITAN

Con la aplicación operativa de este concepto se busca conseguir los siguientes beneficios:

MEJORA EN LA PREDICCIÓN DE LAS HORAS DE PROGRAMACIÓN DE LOS VUELOS

Se debe entender como la habilidad estratégica de las aerolíneas y los aeropuertos para crear y operar unas programaciones fiables y eficientes en lo que respecta a puntualidad y coste. Una mejora en este parámetro permitiría a las aerolíneas beneficiarse en lo referente al tiempo de rodadura y el tiempo medio de vuelo.

■ TITAN espera reducir en 3 minutos la desviación estándar del tiempo de rotación de la aeronave, lo que, considerando constante el tiempo de rodadura, equivaldría a una desviación estándar semejante de la hora de despegue. Actualmente, este valor en operaciones de salida y llegada alcanza los 18 y 20 minutos, respectivamente.

REDUCCIÓN DE LOS COSTES DE OPERACIÓN

De forma indirecta, el aumento de la predicción de las horas programadas también proporciona una reducción del coste asociado a la demora y, por tanto, mejoras en la relación coste/beneficio

mediante el incremento de productividad, gracias a una mejor planificación y asignación de recursos.
■ TITAN espera reducir los costes asociados con este proceso un 20%.

INCREMENTO EN LA EFICIENCIA DE LAS OPERACIONES DE LAS AEROLÍNEAS

TITAN tiene por objetivo reducir el número total de vuelos demorados en los aeropuertos europeos (entendiendo como puntualidad del sistema el porcentaje de vuelos que registran retrasos de más de 15 minutos) al 9%. Es decir, TITAN pretende incrementar la puntualidad de las salidas mediante la mejora de la gestión del proceso de rotación.
■ Este concepto será validado siguiendo la metodología europea E-OCVM a través de un modelo a desarrollar dentro del propio proyecto que permita modificar la hora estimada de llegada de las aeronaves según las reglas definidas. La herramienta implementará modelos particulares de rotación de aeronaves y la política de las compañías aéreas a las que pertenezcan. El escenario de validación se definirá en el transcurso del proyecto de acuerdo con el resto de empresas del consorcio.

■ Este modelo se integrará posteriormente en un prototipo que ayude a las aerolíneas a evaluar y negociar cualquier cambio en la programación de sus vuelos que afecte de alguna forma al proceso de rotación de la aeronave. Dicha herramienta se someterá a un análisis coste-beneficio que determinará su conveniencia mediante la valoración en términos monetarios de todos los costes y beneficios derivados directa e indirectamente de su aplicación.
■ Finalmente, se darán pinceladas sobre cómo integrar este concepto con el resto del futuro sistema ATM en un entorno CDM que permita la existencia de una conciencia situacional común a todos los actores involucrados. Se analizará para ello la capacidad de integrar TITAN en un marco de trayectorias 4D con otras herramientas existentes, tanto en el centro de operaciones de la aerolínea (AOC) como en el de los aeropuertos (APOC).

Abelardo Carrillo

Director general de Alta Velocidad y Larga Distancia de Renfe

"La Alta Velocidad no es una evolución del tren, es una mutación, una especie diferente"

El 'confort intangible del viaje', 'la capacidad de gestionar el tiempo' y 'la fiabilidad' son, según Abelardo Carrillo, los puntos fuertes de la Alta Velocidad ferroviaria. Defensor a ultranza de la calidad en el servicio, este economista reivindica, sin embargo, una 'mejora radical en la comercialización'. Carrillo asumió la dirección general de Alta Velocidad y Larga Distancia en el año 2004, justo a tiempo para vivir en primera persona la transformación de una única experiencia, la de Sevilla, en toda una red.

Abelardo Carrillo asegura con absoluta rotundidad que la Alta Velocidad ha cambiado los hábitos sociales de las personas en España. "Lo que hizo el tren fue permitir que grandes flujos de personas se movieran de una manera razonable", explica. "El coche individualizó y capilarizó ese derecho. El avión ha puesto a disposición de grandes capas sociales la posibilidad de cubrir grandes distancias con precios cada vez más competitivos. Y lo que está haciendo la Alta Velocidad es volver a socializar la movilidad y la oportunidad del transporte".

España ha realizado una apuesta por la Alta Velocidad que no tiene paralelismo en ningún otro país. ¿En qué se apoya?

La Alta Velocidad es un árbol que ha prendido en nuestro país de una forma fantástica. No ha habido controversia de ecologistas, ni urbanistas, ni ayuntamientos... Es una singularidad en lo que a Alta Velocidad se refiere a escala

mundial. En España este sistema no tiene enemigos por las propias particularidades del país y por nuestra experiencia previa. España es una probeta para la Alta Velocidad.

¿Qué nivel de ocupación registran las líneas de Alta Velocidad españolas?

Tras el crecimiento que registramos entre finales de 2007 y principios de 2008 –cuando la experiencia de Sevilla se convirtió en red–,

"El AVE se ha convertido en un sistema de comunicaciones para el aparato productivo del país y en una demanda social"

los resultados han sido muy buenos en términos de demanda. Hemos consolidado niveles de calidad similares a los de Sevilla, que para nosotros era un gran reto, y hemos recibido un retorno social apreciable de reconocimiento.

La ocupación integral está en torno al 65% (viajeros-km/plazas-km). Es razonablemente alta para un inicio de explotación como este en

el que estamos, pero todavía tiene un recorrido importante hacia arriba. Lo que sí es cierto es que este incremento de oferta ha coincidido con una crisis que se ha reflejado en la movilidad. La rentabilidad era fantástica hasta octubre de 2008. A partir de ahí la caída en la demanda alcanzó tal grado que tuvimos que bajar precios. Hemos mantenido la ocupación y la rentabilidad de nuestro sistema es menor a la esperada, pero sólo coyunturalmente.

Parece que la Alta Velocidad española está aguantando mejor que otros medios de transporte...

Sí, es cierto, aunque estamos desarrollando una política de precios activa. Estamos capeando la crisis con política comercial. Así defendemos el nivel de aprovechamiento que, en un negocio como el nuestro, es el *quid* de



VIAJE HACIA LA MODERNIDAD

Renfe daba un salto cualitativo en 1992, iniciando el viaje hacia la modernidad con la puesta en marcha del primer tren de Alta velocidad, que uniría en poco más de dos horas Madrid y Sevilla. Por aquel entonces, Abelardo Carrillo ya formaba parte de una compañía a la que llegó con un

encargo de 6 meses y en la que ya lleva 23 años, de los que casi 14 ha dedicado al servicio de Cercanías. Mientras vigila atentamente los datos que cada día llegan de las conexiones con Sevilla, Málaga, Barcelona... planea la puesta en marcha del próximo corredor: Madrid–Valencia.





El tren, aparte de rapidez, prestaciones, precios, frecuencias y fiabilidad, ofrece una cosa que no aporta el avión: el confort intangible del viaje



la cuestión. No queremos que se identifique la Alta Velocidad con poder adquisitivo alto, con un producto elitista. Es algo difícil, porque tenemos los costes que tenemos. La Alta Velocidad no es barata. Pero no podemos enfocarnos a un único segmento de clientes. Al final el secreto es la rotación, ganar menos por plaza, pero tener más ganancias. Ir más a volumen que a margen.

“La distancia es tan relativa que al final no tiene ninguna trascendencia, el tiempo es lo que importa”

En la ruta Madrid-Barcelona se enfrentan uno de los enlaces aéreos más potentes del mundo y una oferta de Alta Velocidad de altísima calidad... ¿Cómo valora esta competencia?

Es apasionante. Se ha producido una diferencia de carga de demanda en favor del tren y nuestra cuota ha pasado de ser un pobre 12% a situarse en torno al 50%. No llegaremos al 80% de Sevilla –las características son muy diferentes–, pero tampoco creemos que haya que barrer la oferta aérea en todas partes. La política de nuestro propietario –el Gobierno– es la intermodalidad, y haríamos un flaco favor al sistema si nos convirtiéramos en un nuevo monopolio, como ha sido durante mucho tiempo el transporte aéreo en el primer flujo de tráfico de Europa.

Tenemos una senda de crecimiento dibujada en nuestro plan estratégico que marca que en 2011 deberíamos llegar al 60% en esta ruta. Lo que sí es cierto es que hemos crecido más rápido que nuestras previsiones. Hemos captado ese 50% en prácticamente un año y medio, algo que es una prueba de la aceptación del AVE. El primer efecto de la competencia ha sido la captación de demanda, el equilibrio de los dos modos. El segundo es que han bajado los

precios y ha aumentado la eficiencia. El tercero es que la credibilidad del AVE como sistema se ha consolidado definitivamente.

¿Cuáles son los puntos fuertes de la Alta Velocidad?

Lo que más se valora en el tren es la fiabilidad: en el caso de Barcelona presenta más del 99% de puntualidad. Otros son intangibles y subje-

tivos, pero también evidentes. En el AVE tienes dos cosas que no se aprecian en el avión: la capacidad de organizar tu trabajo de una manera autónoma y la sensación de confort, de comodidad. El tren, aparte de rapidez, prestaciones, precios, frecuencias y fiabilidad, ofrece una cosa que no aporta el avión: el confort intangible del viaje. Con el AVE la gente gestiona su tiempo –se superponen viaje y tiempo útil–. En el avión el tiempo no se puede gestionar.

¿Y los que deberían mejorarse?

Deberíamos reducir el tiempo de viaje de una manera evidente y mejorar la comercialización de una forma radical, que la venta sea fácil y aprovechemos todo lo que ofrece el mundo del marketing.

El próximo año entra en servicio el corredor de Alta Velocidad Madrid-Valencia... ¿Cuál será aquí el principal competidor?

El coche ya lo está siendo, pero una hora y media de viaje en tren es una propuesta imbatible. Este corredor está llamado a ser uno de los de mayor éxito de la Alta Velocidad. Es muy interesante desde el punto de vista de la demanda, aunque tendremos que hacer políticas comerciales muy finas.

¿Tiene la Alta Velocidad futuro en las conexiones internacionales de larga distancia, como en la línea Madrid-París?

Puede desempeñar un buen papel –la Alta Velocidad nos permitirá estar definitivamente conectados con Europa–, pero muy diferente según los distintos tiempos de viaje y los radios. Aspirar aquí a tener cuotas de mercado importantes no es realista.

Se acerca la competencia dentro del modo ferroviario. ¿Cómo se afronta la llegada de los operadores privados al transporte de viajeros?

Como una oportunidad. No nos asusta la posibilidad de que haya competencia. Será buena para nosotros. Las situaciones de monopolio son muy poco justificables. Hay que hacer un análisis realista de ese escenario y aprovechar nuestras oportunidades, que vienen de dos cuestiones fundamentales: los mercados crecen cuando se liberalizan y sabemos hacerlo, tenemos nuestro propio *know how*.

¿Qué puede ofrecer Renfe en la implantación de la Alta Velocidad en otros países?

Tenemos clara nuestra vocación, nuestro saber hacer: ser operadores. Hemos intentado desarrollar nuestra propia tecnología de operador, en la que por cierto INECO TIFSA ha colaborado de una manera activa con proyectos como Copérnico, y eso es uno de los puntos fuertes que Renfe tiene que hacer valer en los proyectos en los que vaya a competir. Todo el desarrollo de nuestro sistema de control de operaciones es una ventaja competitiva. Sabemos gestionar trenes gracias a que tenemos herramientas y sistemas de gestión que no tienen parangón con ningún otro operador del mundo. Nuestra participación en estos proyectos debe venir sobre todo por el hecho de que seamos unos ope-



UN PROFESIONAL DE LARGO RECORRIDO

Licenciado en Ciencias Económicas por la Universidad Autónoma de Madrid y graduado en Alta Dirección por el IESE, Abelardo Carrillo Jiménez ingresó en Renfe en 1985. Fue director gerente de Cercanías (1992 a 2004), hasta que entró en 2005 a ocupar su cargo actual.



Presente y futuro del AVE

Abelardo Carrillo, economista vinculado a Renfe desde hace más de 20 años, y Casimiro Iglesias, ingeniero de Caminos y director de Consultoría de INECO TIFSA, con una larga trayectoria durante la que ocupó diversos cargos en Fomento, analizaron el presente y el futuro del AVE. Durante el encuentro (en la foto) compartieron impresiones comunes, como la 'sensación de tranquilidad' que a ambos les produce viajar en AVE o la apreciación de que la experiencia española en Alta Velocidad constituye una absoluta 'singularidad', tanto a nivel europeo como mundial.

radores eficientes, una organización que sabe hacer su negocio y, además, posee los recursos y herramientas adecuadas para hacerlo.

¿Cuál es el perfil del usuario de Alta Velocidad? ¿Ha experimentado cambios?

La demanda mayoritaria allá por el año 1992 era de ocio-turismo. Eso creó una expectativa que luego se ha visto desmentida. El AVE tiene, sobre todo, una utilidad dirigida a lo que

es el sistema productivo del país. El turismo es una parte, pero no todo. El 60% de los pasajeros de línea Madrid-Barcelona viajan por motivos profesionales. Eso es una realidad que da mucha consistencia a las expectativas de demanda, proporciona un suelo muy interesante para asegurar la rentabilidad empresarial del proyecto. Mientras que el ferrocarril era un sistema de transportes dirigido al viaje familiar u ocasional, la Alta Velocidad está dirigida a la

actividad profesional. El AVE se ha convertido en un sistema de comunicaciones para el aparato productivo del país.

En los últimos años han ampliado las opciones tarifarias... ¿Cuál es la valoración de esta línea de actuación?

Es inevitable. Hemos pasado en año y medio de vender tarifas fijas estandarizadas de manera generalizada, a vender precios específicos de acuerdo con las expectativas de demanda y la disposición a viajar de los clientes. Hemos roto rápidamente la rigidez del sistema, hasta el punto que el 40% de las tarifas que se están vendiendo en el Madrid-Barcelona son promocionales. Del 80% de viajeros que compraban ida y vuelta hemos pasado a un 43% de tarifas fuera de la estructura convencional.

Otro cambio radical se ha producido en la comercialización. Creo que somos la red que más vende *online*. Entre particulares y agencias estamos vendiendo el 45% de nuestros billetes por Internet, algo sorprendente, ya que hace dos años vendíamos el 9%. Además, el volumen de viajeros ha crecido el 30%: hemos pasado de los 18 millones de pasajeros a más de 23 millones. El crecimiento de las ventas a través de la web ha sido vertiginoso.

Desde que se inaugurara el Madrid-Sevilla hemos acumulado una larga experiencia en Alta Velocidad. ¿Cuál es el balance?

Lo que empezó siendo una aventura poco comprendida ha acabado siendo una demanda política, social, comercial y de negocio; ése es el balance. Ahora bien, de la experiencia española no podemos concluir que la Alta Velocidad sea recomendable en todas partes. Tenemos que ser comedidos en la explotación. La prudencia para no convertirlo en un fracaso es tan importante como la explotación del propio éxito. ■

Agenda



APERTURA CONDICIONADA

España cuenta con más de 1.000 km esquiables repartidos por más de una treintena de estaciones. Aunque casi todas se concentran en el Pirineo catalán y aragonés, destacan también las de la Cordillera Cantábrica y el Sistema Central. La más tempranera en abrir este año fue Manzaneda (Ourense), que puso en marcha un telesilla para uso turístico el pasado 29 de noviembre. El día 4 fue el escogido por la mayoría para empezar la temporada, tanto las aragonesas del grupo Aramón (Astún, Cerler, Formigal, Javalambre, Panticosa y Valdelinares), como las catalanas de Baqueira/Beret y el resto de las españolas y andorranas.

Arranca una nueva temporada de nieve



Ni el buen tiempo ni las altas temperaturas han podido frenarlas. Las estaciones de esquí españolas abren sus puertas en diciembre tras destinar 54,3 millones de euros a su puesta a punto. Llega la hora de deslizarse por la alfombra blanca.

El puente de la Constitución marcó el comienzo de la temporada de esquí, del que ha sido el cuarto otoño más caluroso desde principios de la década de los 70. Las nevadas que llegaron a finales

de noviembre invitaban al optimismo de un sector que lleva meses cruzando los dedos y mirando al cielo mientras, eso sí, buscan mecanismos que les permitan ponerse en marcha sin depender del clima.

Y es que no van a escatimar a la hora de luchar contra la crisis y tratar de alcanzar las cifras registradas en la pasada temporada, que con 7,4 millones de visitas fue una de las mejores de la historia. Nada menos que 54,3 millones de euros (un 8% más que en la temporada pasada) han destinado las estaciones españolas a ampliar, remodelar y mejorar en todos los

aspectos, desde la seguridad a la sostenibilidad, sin olvidar la puesta a punto de los cañones de innivación. No en vano, las 33 estaciones asociadas en Atudem contarán este año con 42 pistas de esquí y 30 km más esquiables. Aragón y Catalunya –que concentran la mayor parte de la alfombra blanca española, ubicada en los Pirineos– lideraron este desembolso. ■

LA PROPUESTA ALTERNATIVA

Bansko (Bulgaria), un destino que sube enteros

Bulgaria ofrece, probablemente, uno de los destinos de esquí más atractivos del momento. La estación invernal de Bansko (en la foto, sobre estas líneas), situada a unos 160 km de Sofía, disfruta de un entorno privilegiado: el monte Pirin, declarado Patrimonio Natural de la Humanidad por la UNESCO en 1983. Las instalaciones, con más de 70 km de pistas en perfectas condiciones, son de primera categoría –en 2009 albergaron la Copa del Mundo de Esquí Alpino–, pero con precios de otro tiempo.

SIERRA NEVADA (Granada)

Es una de las estaciones mejor preparadas y equipadas de España. El pasado mayo cerró la temporada más larga de su historia, que comenzó el 15 de noviembre de 2008 y se extendió durante 184 días. Este año ha retrasado su apertura hasta diciembre. Más de un millón de esquiadores pasaron por Sierra Nevada durante la temporada 2008/2009.
LONGITUD TOTAL PISTAS: 102,88 km
Nº DE PISTAS: 115 (16*, 40*, 50*, 9*)
PISTA MÁS LARGA: El Águila (5,9 km)
Nº DE REMONTES: 22 (2 telecabinas, 16 telesillas, 1 telesquí, 3 cintas transportadoras)
COTA MÍNIMA / MÁXIMA: 2.100 m / 3.300 m
www.sierranevada.es

BAQUEIRA/BERET (Lleida)

La otra *grande* del esquí en nuestro país se ubica en los Pirineos, en el Val d'Aran. Es una de las estaciones más extensas, con un área total de 1.922 hectáreas. Estrena este año nuevos servicios para mejorar la oferta y se han acometido varias reformas para garantizar la diversión, como la recuperación de la pista *Perdiu Blanca*, atendiendo a las peticiones de los usuarios.
LONGITUD TOTAL PISTAS: 110 km
Nº TOTAL DE PISTAS: 71 (5*, 34*, 26*, 6*)
PISTA MÁS LARGA: Colhet de Marimanha (3,8 km)
Nº DE REMONTES: 32 (1 telecabina, 19 telesillas, 5 telesquí, 7 cintas transportadoras)
COTA MÍNIMA / MÁXIMA: 1.500 m / 2.510 m
www.baqueira.es

FORMIGAL (Huesca)

La estación aragonesa es la que cuenta con más kilómetros de pistas balizadas del país. Aramón (Montañas de Aragón), primer grupo empresarial español de turismo de nieve, al que pertenece Formigal, ha invertido esta temporada cerca de 20 millones de euros para ampliar sus estaciones y mejorar la calidad de los servicios prestados.
LONGITUD TOTAL PISTAS: 137 km
Nº TOTAL DE PISTAS: 97 (7*, 18*, 33*, 23*)
PISTA MÁS LARGA: Sarrios (3,6 km)
Nº DE REMONTES: 21 (11 telesillas, 5 telesquí, 5 cintas transportadoras)
COTA MÍNIMA / MÁXIMA: 1.500 m / 2.250 m
www.formigal.com

LA COVATILLA (Salamanca)

Se ha convertido en la estación más grande del Sistema Central después de haber ampliado considerablemente la extensión de sus pistas naturales. Cerca de 100.000 personas visitaron estas instalaciones la temporada pasada a lo largo de los 144 días que permaneció abierta (récord en cuanto a días de apertura).
LONGITUD TOTAL PISTAS: 26,8 km
Nº TOTAL DE PISTAS: 31 (3*, 10*, 18*, –*)
PISTA MÁS LARGA: La Cardosa (2,7 km)
Nº DE REMONTES: 5 (1 telesilla, 2 telesquí, 1 telecuerda, 1 cinta transportadora)
COTA MÍNIMA / MÁXIMA: 1.990 m / 2.369 m
www.sierradebejar-lacovatilla.com

VALDEZCARAY (La Rioja)

La falta de nieve retrasó la apertura de la recoleta estación riojana, prevista inicialmente para el 1 de diciembre. Las altas temperaturas impidieron la creación de nieve artificial. Definitivamente, el temporal que barrió la Península a finales de noviembre permitió la puesta en marcha de una estación que la temporada pasada batió su récord histórico de visitantes: cerca de 192.000, lo que representó un incremento anual superior al 72%.
LONGITUD TOTAL PISTAS: 22,6 km
Nº TOTAL DE PISTAS: 24 (4*, 6*, 10*, 2*)
Nº DE REMONTES: 7 (6 telesillas, 1 telesquí)
COTA MÍNIMA / MÁXIMA: 1.530 m / 2.125 m
www.valdezcaray.es

GRANDVALIRA (Andorra)

Andorra es un auténtico paraíso para los amantes del esquí, con algunas de las estaciones mejor equipadas de Europa. Pero también se han visto forzados a posponer su apertura, que estaba prevista para el 21 de noviembre. La *macroestación* andorrana tuvo que forzar la máquina de las cañones de nieve artificial para estar lista para el Puente de la Purísima.
LONGITUD TOTAL PISTAS: 193 km
Nº TOTAL DE PISTAS: 110 (18*, 38*, 32*, 22*)
Nº DE REMONTES: 67 (1 funitel, 3 telecabinas, 30 telesillas, 18 telesquí, 8 telecuerdas, 7 cintas transportadoras)
COTA MÍNIMA / MÁXIMA: 1.710 m / 2.640 m
www.grandvalira.com

Agenda

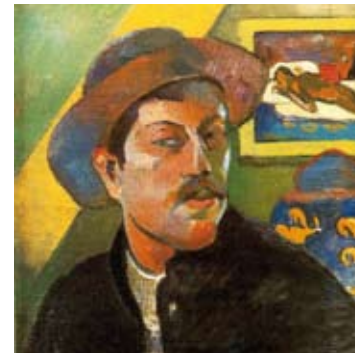
El Stedelijk reabre sus puertas

Siete años después de que comenzaran las obras, Ámsterdam prepara la reapertura de su prestigioso museo de arte contemporáneo. El resultado de las actuaciones es sorprendente.

Todavía se desconoce cuándo se producirá la inauguración, prevista inicialmente para comienzos de 2010. Pero los responsables de Prensa del Stedelijk Museum reconocen que van con “un poco” de retraso. El caso es que el antiguo edificio ha sido reestructurado por completo y se ha creado un nuevo y futurista espacio que renueva por completo la entrada principal. En cualquier caso, el Stedelijk, que posee una de las colecciones de diseño y arte moderno más importantes del mundo, reabrirá sus puertas a lo largo de 2010.

El edificio en cuestión, cuyos orígenes se remontan a finales del siglo XIX, se encuentra en el famoso barrio de Museumplein, junto al Rijksmuseum y el Museo Van Gogh. Las reformas más importantes ya han sido llevadas a cabo, si bien, la restauración del histórico edificio aún tiene que superar algunos escollos. Con un presupuesto total cercano a los 100 millones de euros, el proyecto –que echó a andar en 2003– contempla la completa renovación y la ampliación del museo, con la creación de una nueva sección y una vanguardista entrada principal.

Cuando el Stedelijk reabra por fin sus puertas contará con un área total de exhibición de 7.000 m². Y todo ello con el objetivo de convertir a este museo en una plataforma totalmente rupturista para el arte contemporáneo. ■



UNA CITA INELUDIBLE EN 2010

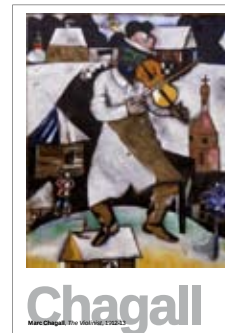
NORMANDÍA ACOGE EL PRIMER FESTIVAL IMPRESIONISTA

Normandía celebrará entre junio y septiembre la primera edición del Festival Impresionista. El evento multidisciplinar propone una programación con más de 150 citas, con la que se pretende homenajear la participación activa de la región francesa en el nacimiento y auge de este movimiento artístico que se desarrolló a lo largo del siglo XIX. La exposición más esperada se presentará bajo el título 'Una ciudad

para el Impresionismo: Monet, Pissarro, Gauguin en Rouen', que acogerá un conjunto excepcional de obras de colecciones públicas y privadas rescatadas de todas partes del mundo. Obras de Boudin, Jongkind, Millet, Corot y otros grandes maestros de esta corriente pictórica serán expuestas en los museos de la región. Se celebrarán, además, conciertos, exposiciones de fotografía, arte contemporáneo, arte vídeo, cine y teatro.

LA BAÑERA

El Stedelijk contará con un nuevo espacio, conocido como 'bathtub' por su similitud con una bañera, que cambiará por completo el decorado de la entrada principal. Con esta renovación se pretende mantener viva la arquitectura del siglo XIX, conjugándola con la tecnología del siglo XXI. La actuación se configura como un anexo transparente al edificio antiguo, que albergará, además de la nueva sala de exhibición, un auditorio, un restaurante, un centro de información y la tienda del museo. El diseño futurista pretende orquestar al máximo las nuevas estructuras con las del complejo original, construido en 1885 por el arquitecto A. W. Weissman, quien se inspirara a su vez en el estilo renacentista holandés del siglo XVI.



LA COLECCIÓN

Cuando comenzó la reestructuración en 2003, la colección del museo fue trasladada a una sede provisional situada en el edificio de correos, cerca de la Estación Central de Ámsterdam. Ésta alberga importantes obras de pintura expresionista, 'pop art' y arte abstracto, así como fotografía, vídeo, escultura y arte industrial. Entre los artistas más representativos hay nombres como Mondriaan, Malevich, De Kooning, Serra, Dijkstra, Rietveld, Sottsass y Arad. Desde los años 80 del siglo pasado, el Stedelijk cuenta también con sala de vídeo, para la que adquirió trabajos del movimiento italiano Arte Povera y el minimalismo, entre otros.

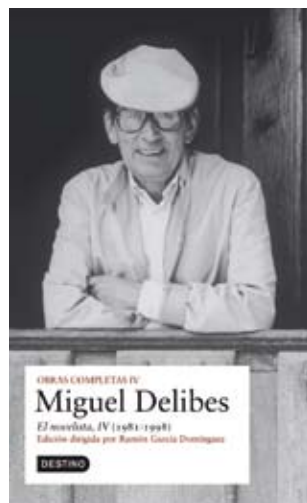
Agenda LIBROS

OBRAS COMPLETAS / EL NOVELISTA IV (1981-1998)

Páginas para la eternidad

Existen pocos escritores capaces de igualar la gallardía literaria de Delibes. Durante cinco décadas, el autor vallisoletano ha derramado su don con generosidad; ha reinventado en cada obra el lenguaje, la estructura, e incluso la atmósfera; ha vivido feliz preguntándose siempre por qué otros no lo eran; ha inmortalizado Castilla, y ha brillado en el periodismo y la universidad sin descuidar las letras.

Su legado consta de miles de magníficas páginas –limpias, vivas e impecables– sin las que nuestra literatura no se concebiría. Escudado en que la edición completa de sus escritos tendría cierto aroma a mortaja, Delibes fue resistiéndose durante años a la recopilación definitiva. Pero



en 2007 accedió a que salieran a la luz sus Obras Completas, llevando él mismo la supervisión –y rescatando frases segadas por la censura– y poniendo de acuerdo a dos editoriales: Destino y Galaxia Gutenberg.

A falta de un tomo –el VI, con sus escritos periodísticos y ensayos– para completar los siete que forman la colección, estos días ven la luz dos volúmenes: el V, centrado en su pasión por la caza, y el IV, último dedicado a sus novelas, que recoge algunos de los títulos más preclaros de su carrera: *Los santos inocentes*, *El tesoro* o *El hereje*, punto final de su extensa obra.

Respetado y aclamado en todo el mundo, Delibes tiene casi todos los premios que un escritor pueda desear. Y, sobre todo, el favor, reverente y entregado, de millones de lectores. ■

EL NOVELISTA IV (1981-1998)
MIGUEL DELIBES
Destino / Galaxia Gutenberg
1.140 páginas 49,50 €

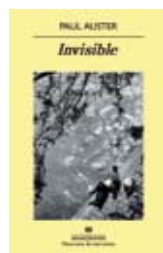


CONSULTA

Guía del cine
CARLOS AGUILAR

Los amantes del séptimo arte tienen una cita ineludible con este exhaustivo diccionario enciclopédico que incluye películas de todas las nacionalidades y épocas, y ofrece detalles en una completa ficha con los datos fundamentales de cada una, además de un resumen del argumento. ¿Cuál es, por ejemplo, el título original en inglés de un viejo film? ¿Quién era la actriz principal? La obra incluye dos índices para facilitar las búsquedas.

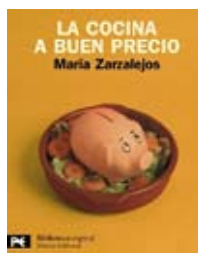
Cátedra



Invisible
PAUL AUSTER

Un joven poeta norteamericano cae fascinado por una pareja de franceses que lo enredan en una muselina de deseos. Auster construye aquí una historia de intriga perfumada de erotismo.

Anagrama



La cocina a buen precio
MARÍA ZARZALEJOS

Cocinar bien y comer mejor. La buena mesa es un privilegio al alcance de todos. Zarzalejos comparte sus gustosas recetas y sabios consejos que ayudan a ahorrar tiempo, esfuerzo y dinero.

Alianza



La bestia del corazón
HERTA MÜLLER

A través de personajes reticentes a dejarse anular por la centrifugadora del régimen de Ceaucescu, la premio Nobel describe el carcomido pasado reciente de Rumanía.

Siruela



La noche de los tiempos
ANTONIO MUÑOZ MOLINA

En 1936, el arquitecto español Ignacio Abel llega a EE UU huyendo de la Guerra Civil. En el equipaje lleva el recuerdo de su gran amor, florecido en la antesala del conflicto fratricida.

Seix Barral

3500+ ATTENDEES

70+ COUNTRIES

CONFERENCE

EXHIBITION

AIRPORT AWARDS

RECEPTIONS

NETWORKING

AIRPORT TOURS

THE WORLD'S LEADING INTERNATIONAL
AIRPORT TERMINAL CONFERENCE AND EXHIBITION

Passenger
Terminal
EXPO 2010

The gateway to new solutions...

23, 24, 25 MARCH 2010 | BRUSSELS, BELGIUM

For more information contact: Andrzej Smith, Email: andrzej@ukintpress.com

www.passengerterminal-expo.com

REGISTER NOW!
FREE EXHIBITION PASS
15% CONFERENCE DISCOUNT*
www.passengerterminal-expo.com
*Applies until 15.01.2010





Viajamos contigo

Cuando viajas en tren no viajas solo, porque **miles de personas que trabajan en Renfe** viajan contigo.

Más de **5.000 trenes diarios** y casi **500 millones de viajeros al año**. Para que cuando viajes, lo hagas con una gran empresa. La que hacemos entre todos.

renfe

www.renfe.com



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

ACORTAMOS DISTANCIAS. ACERCAMOS PERSONAS.

www.fomento.es