

39

Expansión del aeropuerto internacional de Kuwait

Ineco dirigirá el macroproyecto

Un nuevo terminal bajo las cúpulas

El aeropuerto de Alicante duplica su capacidad

Vuelve el ferrocarril a Antioquia

Colombia recupera una línea histórica

+ SOBRE PLANO / A FONDO / ALTA VELOCIDAD / ENTREVISTA

AGENDA

ARQUITECTURA
El mejor edificio europeo del año está en Berlín

FOTOGRAFÍA
Arranca PHotoEspaña 2011



renfe.mobi | Nuestros trenes en tu móvil.

renfe

www.renfe.com 902 320 320

Renfe.mobi es el portal de Renfe para móviles con el que podrás consultar en cualquier parte los horarios de todos tus trenes y enterarte de las últimas noticias, promociones y descuentos especiales. Compriébalo ya mismo mediante el código bidi de esta página.



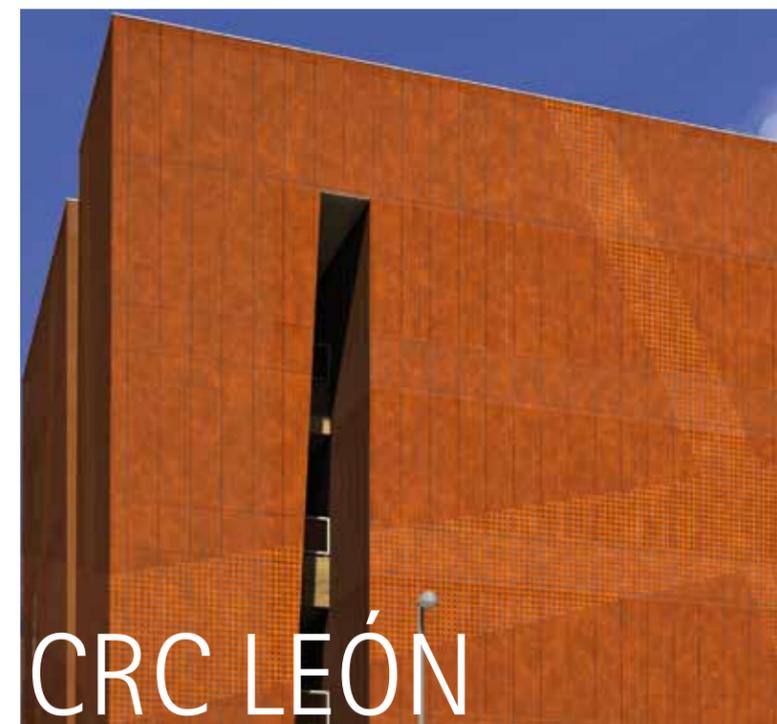
ACORTAMOS DISTANCIAS. ACERCAMOS PERSONAS. www.fomento.es

SUMARIO

ineco

NOTICIAS	04
EN PORTADA	10
Ineco dirigirá la gran expansión del aeropuerto internacional de Kuwait El contrato firmado asciende a 26,5 millones de euros	
DE ESTRENO	14
Un nuevo terminal bajo las cúpulas El 70% del tráfico es internacional Entrevista con Jesús Mendiluce Lacalle, director de Infraestructuras de Aena	
INTERNACIONAL	20
Vuelve el ferrocarril a la región de Antioquia Ineco ha realizado los estudios de viabilidad	
SOBRE PLANO	24
Un cubo de acero para controlarlo todo Nuevo Centro de Regulación y Control de León	
EN PROYECTO	28
Nuevos horizontes para el principal aeropuerto turístico de Jamaica Segundo trabajo de Ineco para el Sangster Internacional	
A FONDO	30
El medio es el futuro Aplicaciones ferroviarias de la fibra óptica	
ALTA VELOCIDAD	34
Siempre a punto Ineco es un referente internacional en el mantenimiento de líneas	
EN IMÁGENES	36
Transparencia y unidad espacial Nuevas salas Club en Valencia y Albacete	
ACTUALIDAD	38
Por una aviación sostenible Aerodays 2011 se celebró en Madrid con la participación de Ineco	
ENTREVISTA	40
Carlos Solchaga Economista y consultor internacional	
AGENDA	44
– Premios Mies van der Rohe 2011 – PHotoEspaña 2011 – La primavera huele a festival	

www.ineco.es



CRC LEÓN

24 El nuevo CRC controlará más de 1.600 km de línea de Alta Velocidad.



FIBRA ÓPTICA

30 Su labor como conductor de la información es clave en las arquitecturas de red desplegadas.

ENTREVISTA



40 Carlos Solchaga.

EN PORTADA La remodelación integral del aeropuerto internacional de Kuwait permitirá incrementar la capacidad de sus instalaciones, pasando de los 6 millones de pasajeros anuales que atiende en la actualidad a los más de 20 millones previstos para el año 2016 **INTERNACIONAL** Colombia recuperará un ferrocarril histórico para transportar pasajeros y residuos urbanos, en una región de complicada orografía **A FONDO** La fibra óptica constituye la base del diseño de las redes ferroviarias de alta velocidad y de las líneas convencionales **ENTREVISTA** "Latinoamérica ha resistido la crisis mejor que Occidente"

Edita INECO

Directora: BÁRBARA JIMÉNEZ-ALFARO
barbara.jimenez@ineco.es
Redacción: LIDIA AMIGO
lidia.amigo@ineco.es
ADRIÁN LÓPEZ
adrian.lopez@ineco.es
Publicidad: HENRY PRYZBYL
henry.pryzbyl@ineco.es

Comité de redacción: MANUEL BAUTISTA,
FRANCISCO FRAILE, LOURDES GONZÁLEZ,
M^a EUGENIA ORTIZ, RAÚL RUBIO, ÁLVARO URECH
Realización: BrikoTaller Editorial, S.L.
c/ Bausa, 8-Portal 2, 3^a N – 28033 Madrid
Tel. 619 50 68 74

Imprime: RIVADENEYRA
Depósito Legal M-26791-2007

c/ Paseo de La Habana, 138 – 28036 Madrid
Tel. 91 452 12 56

Copyright © Ineco. Todos los derechos reservados 2011. Para la reproducción de artículos, por favor contacten con la directora.



AGENCIA ESPACIAL EUROPEA (ESA)

EL CENTRO DE SERVICIOS GALILEO ESTARÁ EN ESPAÑA
 La localidad madrileña de Torrejón de Ardoz albergará el Centro de Servicios del sistema europeo de navegación por satélite Galileo, nacido como alternativa al GPS norteamericano, aunque exclusivamente para usos civiles. El ministro de Fomento, José Blanco, y el vicepresidente de la Comisión Europea, Antonio Tajani, firmaron el pasado 17 de marzo en Madrid el acuerdo que, según los responsables de Fomento, representa 'un gran éxito para el sector aeroespacial español'. El ministerio informó así mismo de que en el nuevo centro trabajarán 'entre 35 y 50 personas altamente especializadas', y costará alrededor de 34 millones de euros, de los que la Comisión Europea aportará un total de 30 millones para equipamiento, ingeniería, etc.

Ineco impulsa su negocio en el exterior

La compañía ha estado presente en los últimos meses en las principales ferias sectoriales de carácter internacional



Copenhague

TECNOLOGÍA AEROPORTUARIA AVANZADA

Passenger Terminal Expo 2011

Ineco ha vuelto a contar con un stand propio (foto sobre estas líneas) en Passenger Terminal Expo. Esta feria celebró los días 29, 30 y 31 de marzo su XVII edición en Copenhague, con la presencia de más de 160 empresas punteras en tecnología aeroportuaria. La cita contó con la asistencia de cerca de 3.500 expertos vinculados al sector, así como de autoridades gubernamentales.

De forma paralela se realizaron una serie de conferencias, en las que más de 200 profesionales presentaron ponencias sobre el diseño, la planificación, el desarrollo y la seguridad de los aeropuertos, las concesiones, el medio ambiente y la sostenibilidad. La comunicación y la tecnología, las operaciones y los procesos fueron otros de los temas que se trataron a lo largo de los tres días.

ATC GLOBAL ACOGE A LOS PRINCIPALES OPERADORES DE NAVEGACIÓN AÉREA

Gran cita aeronáutica mundial en Ámsterdam

Una año más, Ineco asistió a ATC Global, celebrada en Ámsterdam los días 8, 9 y 10 de marzo, que se ha convertido en un gran escaparate mundial que reúne a los principales proveedores de servicios de navegación aérea europeos y a las organizaciones, tanto civiles como militares, de consultoría, servicios y de la industria del sector. En el stand de Ineco se presentaron los últimos proyectos a nivel internacional. La compañía también participó en el programa de conferencias, en el que se realizaron más de 30 presentaciones. Víctor Gordo y Pablo Rodríguez, con la colaboración de Carolina Ajates, presentaron la ponencia 'Algorithms to Assess Pulsed Signal Air Navigation Systems Performances', donde explicaron las soluciones técnicas proporcionadas por la aplicación Impulse. Este proyecto de I+D+i, financiado por la Dirección de Innovación y desarrollado por la Dirección de Sistemas CNS, ha permitido crear esta aplicación 'software' que estudia el modo en que los nuevos obstáculos o elementos en el entorno de Sistemas de Navegación y Vigilancia, basados en señales pulsadas, podrían afectar a los equipos, detectando, además, posibles áreas o zonas de afección.

Esta herramienta (imagen de la derecha) cubre una importante carencia de aplicaciones de este tipo en el mercado, por lo que facilita la ejecución de estudios que hasta la fecha no podían realizarse, representa un avance en la calidad del servicio prestado a Aena en este campo y abre una vía de comercialización internacional, como se observó en la feria, en la que numerosos asistentes se interesaron por la aplicación.



Ámsterdam



Dubai

BUSCAN DUPLICAR LA CUOTA DE MERCADO DEL TRANSPORTE PÚBLICO PARA 2025

La UITP celebró en Dubai su 59º congreso

Dubai (Emiratos Árabes Unidos) fue la sede elegida para celebrar la 59 edición del congreso y la feria de la Unión Internacional de Transporte Público (UITP). Ineco participó con un stand, dentro de una delegación organizada por la Asociación Española de Fabricantes Exportadores de Material, Equipos y Servicios Ferroviarios (MAFEX), con el apoyo del ICEX (Instituto Español de Comercio Exterior). Celebrada desde hace 125 años, el lema elegido por la organización fue 'Impulsar el transporte público: ¡Acción!', con el

objetivo de duplicar en todo el mundo la cuota de mercado del transporte público para 2025. En las imágenes, los directivos de Ineco Javier Cos, director general de Desarrollo e Internacional, Ignasi Nieto, presidente, y José María Llorente, jefe de Departamento de Sistemas de Transporte Urbano, con representantes del Ministerio de Comunicaciones, la Patronal de Transportes y Metro de Kuwait. Abajo, el stand de Ineco y el acto de inauguración.

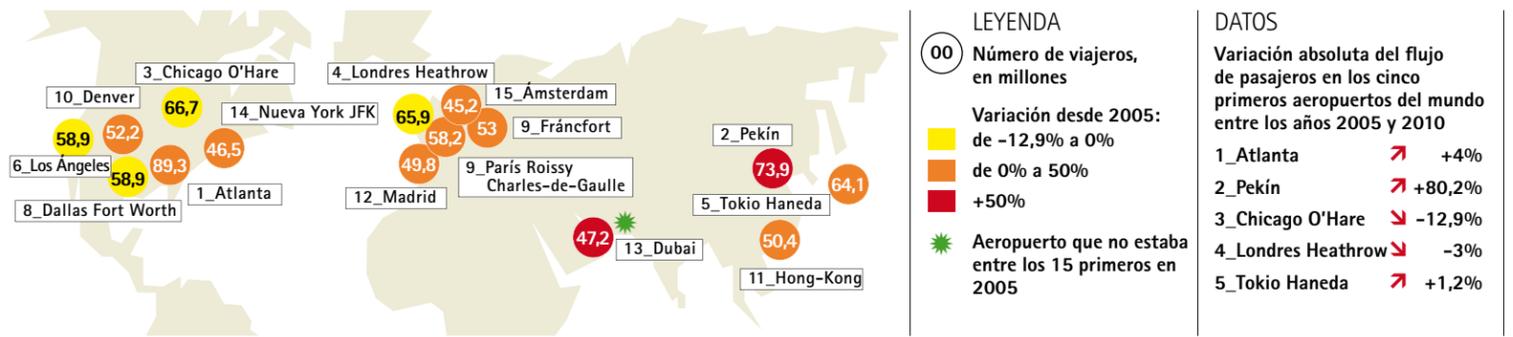
ARRANCA DORIS, UN PROYECTO DE 'VUELOS ECOLÓGICOS' A ESTADOS UNIDOS

Iberia ha lanzado los primeros vuelos de prueba del proyecto DORIS (Optimización Dinámica de la Ruta En Vuelo), que tiene como objetivo ahorrar combustible en los vuelos entre Europa y Estados Unidos. Para ello se modifican los planes de vuelo tras el despegue, buscando la trayectoria óptima en función de las condiciones meteorológicas, previa autorización del control de tránsito aéreo. Ineco participa en el proyecto, junto con



CORTESÍA DE IBERIA

Aena, el proveedor de servicios de navegación aérea NAV Portugal, Senasa y Air Europa. DORIS forma parte del programa europeo AIRE (Iniciativa de Interoperatividad Atlántica para Reducir Emisiones), en el que también se enmarcan otros proyectos en los que están presentes Aena, Iberia e Ineco, como es el caso de RETA-CDA (Reducción de Emisiones en Áreas Terminales).



EL AEROPUERTO DE PEKÍN, MUY CERCA DEL PRIMER PUESTO DEL RÁNKING MUNDIAL POR NÚMERO DE PASAJEROS
El Airports Council International (ACI) publicó el pasado marzo sus datos anuales, que incluyen información detallada sobre los 15 principales aeropuertos.

OHL, NUEVO OPERADOR PRIVADO DE MERCANCÍAS FERROVIARIAS

Con esta licencia son ya 14 las empresas privadas autorizadas por el Ministerio de Fomento como operadores de transporte ferroviario de mercancías en España. El nuevo operador del grupo OHL, que ha tomado el nombre de Guinovart Rail, espera obtener el certificado de seguridad de Adif que le permitirá circular hacia finales de 2011. Actualmente, son siete las compañías que operan comercialmente: Comsa Rail, Continental Rail (del grupo ACS), Acciona Rail, Tracción Rail (del Grupo Azvi), la angloalemana EWS y Logitren (del grupo valenciano Torres Cámara). Las otras siete son Tramesa, LTF, Transfesa, Pecovasa, Sicsa Rail Transport, Conte Rail y Alsa. Continúa así la liberalización del sector de mercancías –en marcha desde 2005–, al que seguirá el de viajeros a partir de 2012.



LA UE DECIDIRÁ SI LO INCLUYE COMO 'PROYECTO PRIORITARIO'

Fomento ha presentado el proyecto del Corredor Mediterráneo

Ignasi Nieto, presidente de Ineco, presentó el pasado 16 de marzo en Barcelona el proyecto técnico del Corredor Mediterráneo, que unirá la ciudad de Algeciras con Francia, en un acto organizado por el Ministerio de Fomento. La Comisión Europea deberá decidir en los próximos meses si lo incluye como 'proyecto prioritario' en las Redes Transeuropeas de Transporte y, por tanto, si le otorga financiación. José Blanco, ministro de Fomento, trató esta cuestión en su encuentro con el comisario europeo de Transportes, Siim Kallas, durante su visita del pasado 30 de marzo.

JORNADA SOBRE TRANSPORTE METROPOLITANO

El Colegio de Ingenieros de Caminos de Galicia organizó el pasado 12 de abril, en Santiago de Compostela, una Jornada sobre el Transporte Metropolitano. En la convocatoria, copatrocinada por Ineco, participó Casimiro Iglesias, director de Consultoría de la compañía (en la imagen de abajo, a la derecha), junto a Alfonso Orro, profesor titular de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes de la Universidad de A Coruña, y Constantino Pato, jefe del Servicio de Planificación de Proyectos y Obras de la Demarcación de Carreteras del Estado de Galicia - Ministerio de Fomento.



INECO COPATROCINÓ EL ENCUENTRO CELEBRADO EN MADRID

Éxito del seminario de OACI y COPAC sobre seguridad aérea

El encuentro, que se celebró en el Congreso de los Diputados entre el 24 y el 25 de marzo, contó con 220 asistentes, entre ellos el presidente de la OACI, Roberto Kobeh, además de representantes de IATA, de la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA), de EUROCONTROL y de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes Aéreos (CIAIAC), entre otras instituciones.

Durante la jornada se analizaron los procedimientos de intercambio de información entre las autoridades aeronáuticas y judiciales, y cómo mejorarlos para incrementar la seguridad. Ineco copatrocinó, junto a otras empresas, el seminario organizado por la OACI y el Colegio de Pilotos (COPAC). Todas las ponencias están disponibles en la web www.copac.es.



El Aula Carlos Roa estrena web

Después de cinco años desde su creación y de contar con múltiples jornadas y publicaciones a sus espaldas, el Aula Carlos Roa lanza su propia web. El objetivo es facilitar a todos el acceso al conocimiento generado a lo largo de estos años e informar sobre la actualidad y las actividades programadas del Aula. La nueva



web incluye, entre otros contenidos, las jornadas de debate organizadas por el Aula, sus publicaciones, noticias, información sobre las colaboraciones con la universidad y premios convocados.

Para más información: aulacarlosroa.ineco.es



>GIJÓN

Nueva estación provisional

Víctor Morlán, secretario de Estado de Planificación e Infraestructuras del Ministerio de Fomento, inauguró el 28 de marzo la estación provisional Sanz Crespo de Gijón, que estará en uso hasta la construcción de la estación intermodal definitiva y que permite iniciar la supresión de la barrera ferroviaria en la ciudad. La estación acoge servicios ferroviarios de Renfe y Feve, para lo que cuenta con una plataforma para seis vías (tres de ancho ibérico y tres de ancho métrico) y tres andenes. Ineco ha llevado a cabo el proyecto constructivo –en colaboración con Fomento– y la dirección de la obra. En la imagen, Juan Carlos Cerdeño, director de obra de Ineco, junto al primer tren que llegaba a la estación.



ECUADOR ESTRENA LA AMPLIACIÓN DEL AEROPUERTO DE COTOPAXI

El presidente de Ecuador, Rafael Correa, inauguró el 24 de marzo la ampliación del Aeropuerto Internacional Cotopaxi, situado en la localidad de Latacunga. Las principales actuaciones, que comenzaron en el año 2009, han consistido en el acondicionamiento y repavimentación de la pista de 3.760 m, así como la construcción de un nuevo terminal de pasajeros, nuevas instalaciones de carga, una moderna estación de bomberos y varios edificios administrativos.



INECO, A CARGO DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Inaugurada la línea de Cercanías Sevilla-Aljarafe

La estación de Benacazón fue el escenario de la inauguración, el 27 de marzo, de la línea C-5 que conecta Sevilla con la comarca del Aljarafe norte. Ineco se ha encargado para Adif de la dirección facultativa de las obras en dos de los tres tramos (Camas/Salteras-Valencina y Olivares-Villanueva/Benacazón). La línea mide 32,6 km y aprovecha el trazado de la línea de ancho convencional Sevilla-Huelva, donde se han remodelado algunas estaciones y se han construido cuatro nuevas: Camas, Santiponce, Salteras-Valencina y Benacazón. La nueva C-5 da servicio a una población de 80.000 personas, distribuidas en nueve municipios. Fomento ya ha anunciado una nueva línea de Cercanías (la C-2), que conectará Sevilla con La Cartuja.

FFE

Abierta la convocatoria de los Premios del Tren 2011

La Fundación de los Ferrocarriles Españoles (FFE) ha convocado los Premios del Tren 2011 'Antonio Machado' de Poesía y Cuento, dotado con 15.000 euros para el ganador. La fecha tope de presentación de trabajos es el 10 de junio, y las obras deberán incluir de alguna forma el ferrocarril. El fallo y entrega de los premios tendrá lugar a finales de octubre y las obras finalistas se publicarán en diciembre en la Colección Premios del Tren.



Por otro lado, Víctor Morlán, secretario de Estado de Planificación e Infraestructuras de Fomento, presentó el 7 de abril, en la sede de la FFE, la novela 'El manuscrito de Avicena', del escritor novel Ezequiel Teodoro. La obra está dedicada al médico, filósofo y humanista persa Ibn Sina.



LUZ VERDE AL PARQUE INDUSTRIAL EN VITORIA

Aena, el Ayuntamiento de Vitoria y Sprilur (la sociedad de promoción industrial del Gobierno vasco) firmaron en marzo los convenios para hacer realidad el Parque Empresarial VIAP en terrenos anejos al aeropuerto de Foronda. Ineco realizó el estudio de viabilidad

del proyecto (ver el número 35 de **itransporte**), un espacio de 54 hectáreas. La parte situada en el interior del aeropuerto se dedicará a servicios y actividades comerciales aeronáuticas, mientras que en el área exterior se situará el Parque Logístico Industrial.



¿Quieres que tu empresa se convierta en un actor relevante para el desarrollo...?

Entra en www.isf-apd.org/responsables



50 AÑOS DE INDEPENDENCIA

Kuwait celebró a finales del pasado febrero sus primeros 50 años como emirato independiente, efeméride que coincidió con el 20 aniversario de la liberación del país tras la invasión de Irak. Los actos conmemorativos reunieron a media docena de jefes de Estado y otros altos cargos, entre los que estaba el rey Juan Carlos I.

El contrato firmado asciende a 26,5 millones de euros

Ineco dirigirá la gran expansión del aeropuerto internacional de Kuwait

20 millones de pasajeros en 2016



TRÁFICO EN ALZA

El aeropuerto internacional de Kuwait registra actualmente una tasa de crecimiento superior al 10% anual.

La adjudicación a Ineco del contrato para la dirección y gestión integral del proyecto de expansión del aeropuerto internacional de Kuwait (KIA, por su código IATA) alcanza un importe superior a los 26,5 millones de euros. Con esta remodelación integral se incrementará la capacidad de las instalaciones, pasando de los 6 millones de pasajeros anuales que atiende en la actualidad a los 20 millones previstos para el año 2016.

Por Antonio Caballero (Aeronáutica).

El aeropuerto, operado por la DGCA (Directorate of Civil Aviation), está situado a 16 km de la ciudad de Kuwait y tiene un movimiento de más de 9 millones de pasajeros. Kuwait es un emirato del Golfo Pérsico, que limita al sur con Arabia Saudí y al noroeste con Irak, con una población de más de 2,5 millones de habitantes. Sus principales ingresos económicos provienen del petróleo.

El aumento del tráfico aéreo producido en los últimos tiempos ha llevado a las autoridades kuwaitíes a desarrollar un programa de expansión de las infraestructuras aeroportuarias, que permitirá duplicar la capacidad del tráfico y que forma parte del plan para convertir Kuwait en un gran centro comercial y financiero. La inversión prevista inicialmente asciende a 2.800 millones de dinares kuwaitíes

(unos 7.280 millones de euros) y participarán empresas de diversas especialidades.

El objeto de los trabajos adjudicados a Ineco consiste en apoyar a la DGCA durante el programa de expansión del aeropuerto, con un equipo multidisciplinar de técnicos en las tareas propias de un *project management*. Todos los proyectos están financiados por el Gobierno del país. Algunos los gestionará la

DGCA directamente. Otro grupo será gestionado de forma privada mediante la fórmula B.O.T. (Build, Operate and Transfer), tanto durante la ejecución como en el proceso de explotación.

Los principales proyectos recogidos en el plan director incluyen la construcción de una nueva pista de vuelo y la ampliación de las dos existentes, de la plataforma y de las calles de rodadura. Una actuación especialmente importante es la construcción de un nuevo edificio terminal con capacidad para atender a 13 millones de pasajeros al año, cuyo diseño ha sido encargado al prestigioso estudio de arquitectura Foster Et Partners. También se construirá un aparcamiento de varias plantas, un edificio administrativo y otro para los equipos de sal-

vamento y extinción de incendios. Se incluye, por último, un hotel y diversas instalaciones para la gestión de carga aérea, combustible y mantenimiento de aeronaves.

Control y seguimiento exhaustivo

Los servicios de un *project management* son esenciales en los grandes proyectos de infraestructura. La cantidad de agentes implicados en este programa de expansión (empresas contratistas, proyectistas, suministradores, organismos de la Administración y futuros usuarios) exigen un control y seguimiento exhaustivo de cada uno de ellos, para lograr una coordinación óptima y alcanzar los objetivos de calidad, coste y plazo previstos.

Las responsabilidades que abarca este servicio son amplias y variadas, y pueden cubrir todo el ciclo de vida de cada proyecto. Así, son de su competencia las siguientes labores: gestión del riesgo, gestión del diseño, gestión del coste, gestión del medio ambiente, gestión del plazo, gestión de adquisiciones (*procurement*), gestión de licencias, gestión de la construcción, gestión de la operación, recursos y calidad, gestión de la comunicación y documentación, y la explotación y mantenimiento (*facility management*). No obstante, es común que los contratos no sean para gestionar todas las fases, siendo habitual que se contraten algunas de las etapas, como sucede con el caso de la ampliación del aeropuerto de Kuwait. ■



UN MILLÓN/HORAS HOMBRE

Esta fue la dedicación de Ineco en la ampliación de Madrid-Barajas, donde desarrolló un sistema de información y seguimiento de la planificación con una estructura desagregada en más de 25.000 actividades, lo que permitió llevar el control de la inversión, contratación y plazos de ejecución de las obras.

Equipo multidisciplinar con 25 técnicos

26,5 millones de euros

GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS

Un aspecto crítico desde el punto de vista de los trabajos de un *project management* es el establecimiento de un adecuado sistema de información en el arranque de las actuaciones, ya que es necesario conocer cómo están organizados los agentes involucrados en un plan de expansión de estas características, las responsabilidades de cada uno, cómo se distribuye el flujo de la información, cuál es

la programación global, las programaciones parciales, los procedimientos de funcionamiento, el gran número de empresas y organismos involucrados, etc. La organización y control de esta información exige el diseño de una herramienta informática específica para facilitar la gestión y seguimiento de los trabajos. Entre sus funcionalidades, este sistema genera

información sobre el control y seguimiento de la planificación, y el control presupuestario, que incluye los importes de las certificaciones asociadas a cada proyecto, el volumen de inversión en cada momento, información sobre los contratos en licitación, desviaciones presupuestarias de los proyectos, y el control de toda la documentación que se va generando durante el ciclo de vida de cada proyecto.

La experiencia de Ineco en 'project management'

Un proyecto de estas características exige una organización dedicada específicamente a su gestión, que pueda coordinar a todos los organismos y empresas involucradas en la consecución de los objetivos marcados. Para ello se requiere una gran experiencia en este tipo de trabajos y resulta fundamental aprovechar el conocimiento de Ineco en grandes planes de expansión aeroportuaria, como son los que se han acometido en

los últimos años en nuestro país y en los que la empresa ha desempeñado un papel relevante:

HISTÓRICO DE INVERSIONES (en euros)

Plan Barajas: 6.200 millones

Plan Málaga: 1.200 millones

Plan Canarias: 1.051 millones

Plan Levante: 710 millones

Programa Fuerteventura: 166 millones

UN EQUIPO MULTIDISCIPLINAR

Ineco, que se ha asociado con la compañía local Kuwait United Development (KUD), dispone de un equipo multidisciplinar formado por más de 25 técnicos de diversas especialidades. Los distintos profesionales se irán incorporando de manera gradual a medida que avancen los trabajos, durante el período de cinco años inicialmente previsto.



FOTO DE INECO

MOMENTO HISTÓRICO

Ignasi Nieto, presidente de Ineco (tercero por la derecha), asistió el pasado 14 de marzo a la firma del contrato en Kuwait. Junto a él aparecen, de izquierda a derecha, Bader Boutaiban, presidente de la Aviación Civil de Kuwait; Mohammad Mohsin Al Bousairy, ministro kuwaití de Comunicaciones; Manuel Gómez de Valenzuela, embajador de España en Kuwait; Sawsan Dashti, presidenta de la Kuwait United Development (KUD), y Hussain Al-Sayegh, agente comercial de Ineco en Kuwait. Durante el evento, que tuvo una gran repercusión mediática, Ineco realizó una presentación del proyecto 'de gran relevancia para el país', según subrayó el ministro kuwaití de Comunicaciones.

LABORES MÁS IMPORTANTES QUE INECO DEBERÁ ACOMETER

GESTIÓN DEL RIESGO

>Tiene como objeto identificar todos aquellos riesgos que se puedan producir a lo largo del proyecto, analizando las variables más sensibles en cada caso, ponderándolo con la probabilidad de ocurrencia y determinar así la posibilidad de incidencia. El análisis de este estudio determina, por un lado, medidas que eliminen o minimicen el riesgo y, por otro, qué planes de contingencia se deben prever por si finalmente se produjera la incidencia. Una mala gestión del riesgo en proyectos complejos puede suponer desviaciones importantes en los presupuestos y en los plazos de los mismos. Ineco cuenta con herramientas informáticas para la identificación, control, seguimiento y cierre de las incidencias.

GESTIÓN DEL DISEÑO

>Se trata de coordinar a todos los agentes implicados en la redacción de los diferentes proyectos que configuran el plan de expansión, alcanzando consensos entre todas las partes involucradas para compatibilizar las necesidades del cliente (Ministry of Public Works, Directorate General of Civil Aviation, operadores, usuarios...) y trasladar éstas a los proyectistas para que puedan realizar el diseño más adecuado. Una vez realizados, conlleva la revisión de cada diseño para ver que realmente cubre todos los requisitos preestablecidos. Esta etapa es fundamental, ya que de hacerse correctamente evita que haya que realizar a posteriori modificaciones a los proyectos o a las obras.

GESTIÓN DEL COSTE

>Supone un seguimiento exhaustivo de los importes de las inversiones realizadas, certificaciones de los contratos, del volumen de inversión en ejecución, y de las desviaciones sobre los presupuestos contratados. Se reduce así el riesgo de que se produzcan desviaciones presupuestarias sobre los importes aprobados.

GESTIÓN DEL PLAZO

>Esta actividad es fundamental, dada la repercusión que tienen las actuaciones en la operatividad del aeropuerto durante su desarrollo y las implicaciones económicas que pueda suponer un retraso respecto a las previsiones. Este aspecto exige un seguimiento continuo de

las planificaciones de las actuaciones de que consta el programa de expansión y del control de aquellas cuyo plazo de ejecución pueda repercutir en el plazo global. Una gestión eficaz del plazo conlleva una menor incertidumbre en cuanto al cumplimiento de la duración de las diferentes actividades y proporciona información constante sobre el grado de avance de cada actuación. También tiene su implicación en los costes.

GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

>Esta actividad es muy importante durante el desarrollo del proyecto y complementa la labor ejercida por las ingenierías que desarrollen el control y vigilancia de las obras. Éstas se centra únicamente en actuaciones concretas bajo el

ámbito de su responsabilidad, mientras que el 'project management' tiene una visión completa del programa de ampliación como globalidad. Unas herramientas potentes de esta actividad son la matriz de responsabilidades y el manual de procedimientos a emplear en las diferentes obras.

GESTIÓN DE LA CALIDAD

>La gestión de la calidad consiste en desarrollar de forma adecuada la planificación, la organización, la dirección y el control de los recursos de una organización para conseguir que cada agente cumpla los compromisos adquiridos, que no se produzcan errores y que se utilice una tecnología y un diseño adecuados para culminar el proyecto. Esta actividad persigue la existencia

de unos procedimientos adecuados que permitan entregar los proyectos con unos índices de calidad óptimos y, por tanto, exentos de errores.

GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

>Consiste en definir para cada documento que se distribuya quiénes son los emisores, los receptores, su objeto y el medio de distribución. Se persigue, en definitiva, que todos los agentes implicados dispongan de la documentación que necesitan en cada momento y que ésta sea la versión en vigor. Incluye igualmente la gestión de recepción, revisión, distribución y archivo de la documentación (cartas, correos electrónicos, faxes, actas de reunión...).

El 70% del tráfico es internacional Un nuevo terminal bajo las cúpulas

Un gran edificio terminal, coronado por 40 cúpulas, es el emblema de las nuevas infraestructuras acometidas por Aena en el aeropuerto de Alicante, que duplica su capacidad y podrá atender a 20 millones de pasajeros al año.

Por José Ignacio Díaz Sierra e Iván Arias (Aeronáutica).

Después de ocho años de trabajo y una inversión global de 629 millones de euros –de los que 395 millones corresponden al nuevo terminal–, Aena da respuesta a las previsiones de tráfico en el aeropuerto de Alicante, solucionando su alto nivel de saturación. El arquitecto Bruce Fairbanks y su equipo, GOP Oficina de Proyectos, han diseñado el nuevo terminal. Con sus 333.500 m² –frente a los 54.800 m² previos–, permite al pasajero disfrutar de un gran hall de salidas, coronado por una cubierta de 40 cúpulas semiesféricas. Es en este gran volumen donde se encuentran cinco isletas de facturación para 96 mostradores, además de otros dos para equipajes especiales.

Una vez superado alguno de los seis controles de seguridad, se dispone de 26 puertas de embarque, 15 de las cuales son asistidas por pasarelas telescópicas. Esta área cuenta con amplias zonas comerciales y una sala VIP de 1.000 m² situada en una planta superior a modo de mirador.

Debajo de la planta de embarque se encuentra el área de llegadas, donde confluyen los flujos de pasajeros hasta un amplio vestíbulo de recogida de equipajes de más de 13.000 m², dotado de 14 cintas –con 2 adicionales para equipajes especiales–. El nuevo terminal cuen-

ta, además, con 12 hipódromos en llegadas y otros 15 en salidas en los patios de carrillos, gestionados por un SATE (Sistema Automático de Tratamiento de Equipajes) con una longitud total de 18 km de transportadores y una capacidad de procesamiento de 7.880 equipajes a la hora.

Un aparcamiento a la altura

A la salida del terminal se encuentran 57 dársenas de autobuses y el nuevo aparcamiento, otra de las infraestructuras estrella de esta ampliación. El aparcamiento, de seis plantas y 4.200 plazas, cuenta con dos grandes vestíbulos situados en su quinta planta, desde los que parten dos pasarelas de 75 m que lo comunican con el edificio terminal, sobrepasando las dársenas de autobuses.

También se han puesto en funcionamiento una central eléctrica y una central termofrigráfica, encargadas de alimentar los 11 nuevos centros de transformación y las climatizadoras. Se ha ampliado, por otra parte, la plataforma de estacionamiento de aeronaves, dotando al aeropuerto de una superficie total de 439.000 m² de plataforma y 46 posiciones de estacionamiento, frente a los 225.000 m² y 36 posiciones existentes previamente. ■



El nuevo terminal ocupa 333.500 m².



Vista de la cubierta desde el interior.



El muro cortina acristalado suministra iluminación natural.



Zona de embarque.



Equipo de Ineco en Plan Levante-Alicante, con responsables de Aena.

INECO EN ALICANTE

Ineco fue contratada en el año 2005 para prestar servicios a Aena en el Plan Levante y, además de las dos colaboraciones en las que se centra este artículo (coordinación y gestión de obra y planificación de actuaciones para la puesta en explotación), también ha redactado parte de los proyectos de la ampliación y ha sido responsable del control y vigilancia y de la ejecución de algunos de ellos, entre los que destaca el Sistema Integrado de Seguridad, que incluye la instalación de los subsistemas de control de accesos, el circuito cerrado de televisión y la detección perimetral.

(Ver el número 28 de [itransporte](#)).



INAUGURACIÓN OFICIAL

José Blanco, ministro de Fomento (en el centro, entre Leire Pajín, ministra de Sanidad, y Alejandro Soler, alcalde de Elche), inauguró el nuevo terminal el 23 de marzo. Al acto asistieron Juan Lema, presidente de Aena (a la izquierda), así como representantes de ayuntamientos y de la Generalitat Valenciana.

TRABAJOS DE 'PROJECT MANAGEMENT'

Coordinación y gestión de obra

>APOYO TÉCNICO Y ASESORAMIENTO A LAS DIRECCIONES DE OBRA. Fundamental para poder llevar a cabo el plan con éxito. Ha consistido en llevar un control y seguimiento de las actuaciones (37 en total) desde su inicio hasta su entrega, apoyando a la propiedad en los aspectos técnicos que precisaran en cada etapa.

>COORDINACIÓN. Ha supuesto poner de acuerdo los intereses de las diferentes organizaciones involucradas en la ampliación (Aena, 20 empresas contratistas, 14 ingenierías de control y vigilancia de obras, y 7 ingenierías de redacción de proyectos).

>GESTIÓN DE PLAZOS. Supone el seguimiento del avance de cada actuación y, en caso de desvío, poder actuar sobre él. Tiene una repercusión positiva sobre los costes. La herramienta para este seguimiento ha sido una estructura desagregada de actividades (EDA), compuesta por unas 5.000 actividades de todas las actuaciones, puesta al día periódicamente.

>GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. Promoción de acciones para lograr la efectividad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente. El servicio se basa en optimizar

el uso de recursos, minimizando los residuos, y prever y prevenir los posibles impactos.

>CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN FINAL DE LAS OBRAS. Comprobación de la calidad de la documentación entregada por los contratistas y asistencias técnicas de cada obra. Por un lado, consiste en verificar que es completa, y que se corresponde con la realidad de lo ejecutado. Por otro, se debe verificar que la documentación se entrega en los formatos adecuados. El servicio resulta fundamental para que el aeropuerto pueda recibir las nuevas infraestructuras para su puesta en marcha con garantías.

PUESTA EN EXPLOTACIÓN

Para que una nueva infraestructura empiece a funcionar sin que nada falle, el equipo de Transición comienza su trabajo años antes de que las obras estén terminadas. Desde 2007, Ineco ha colaborado con la Dirección de Transición de Aena en la planificación, coordinación e implantación de las actuaciones para la puesta en explotación del nuevo terminal, lo que significa que tanto la obra civil como los equipamientos y los sistemas informáticos están finalizados y completamente integrados, y que la nueva infraestructura está en condiciones adecuadas de uso desde un punto de vista funcional, y puede comenzar la explotación operativa. Para ello, Aena ha contado con el mismo equipo de Ineco que participó desde 2002 en la puesta en explotación de las nuevas terminales T4 y T4S de Madrid-Barajas, y, posteriormente, en otras ampliaciones acometidas desde entonces,

como las nuevas T1 de Barcelona y T3 de Málaga, y las terminales de Zaragoza, Valencia, León y Pamplona. También participó en las puestas en explotación de nuevos aeropuertos (La Rioja, Burgos, Huesca-Monflorite) y los helipuertos de Ceuta y Algeciras. En la actualidad, la Dirección de Transición de Aena está involucrada en las ampliaciones, reformas o mejoras de otros aeropuertos, incluidas sus torres de control, como Fuerteventura, La Palma, Gran Canaria, Santiago, Vigo, Málaga, Ibiza y Murcia-San Javier.

FOTOS. Diversos momentos de las pruebas con figurantes. (1) Uno de ellos en el papel de un pasajero con movilidad reducida en una máquina de autofacturación. (2) En uno de los 16 hipódromos de recogida de equipajes. (3 y 4) Facturando. Tras la ampliación hay un total de 98 mostradores. La última imagen (5) es del equipo de Ineco en Transición-Alicante.



PRIMER VUELO

La madrugada del pasado 24 de marzo se abrieron las puertas de esta infraestructura para que los primeros pasajeros comenzaran a facturar sus equipajes y embarcaran en el primer vuelo operado desde la nueva terminal, con destino a Memmingen (Alemania). Tras despegar el avión, la normalidad era lo más destacado.

>ELEMENTO FINAL LA ÚLTIMA MUDANZA

El último paso del proceso de transición fue organizar la logística del traslado físico a la nueva terminal, tanto del equipamiento de los edificios como de los equipos rampa y las aeronaves durmientes. El traslado se ejecutó días antes de la puesta en explotación, aunque, lógicamente, la parte más importante tuvo lugar la noche anterior, durante la que se contabilizaron 150 movimientos de traslado de compañías aéreas, agentes de *handling*, concesionarios y fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado. También se desplazaron 107 equipos de rampa y 500 coches de alquiler. Cinco aeronaves atracaron directamente en la nueva terminal, mientras que otras dos fueron carreteadas desde la T1 y T2. Se organizó igualmente la logística para la entrada de suministros, como el mobiliario y equipamiento de las concesiones comerciales, restaurantes y los nuevos usuarios de los locales.

CUATRO
ASPECTOS
CLAVE

Un eficaz programa de transición respaldado por la experiencia

>MODELO OPERATIVO Y DE EXPLOTACIÓN. En colaboración con el aeropuerto se identificaron las actividades operativas existentes en su nueva configuración y se analizó si deberían ser realizadas por personal propio o externalizadas, dimensionando tanto la plantilla como los servicios contratados. Se realizaron y analizaron propuestas de modificación del modelo operativo, de estrategias de asignación de medios aeroportuarios (puertas de embarque, mostradores de facturación, hipódromos de equipajes, etc.), así como la asignación de los nuevos espacios, previo análisis de las necesidades de las compañías aéreas, agentes de *'handling'*,

concesionarios comerciales, etc. Se analizó y se implantó un nuevo modelo de 'gestión del tiempo real' para mejorar la resolución y seguimiento de incidencias surgidas durante la operativa normal del aeropuerto, haciendo uso de los centros de seguimiento y control existentes, creando otros nuevos y dotándolos de nuevas herramientas informáticas, como 'Biblioteca de procedimientos' y 'Gestor de casos'.

>PROCESOS PARA OPERAR LA TERMINAL. El aumento de la superficie para pasajeros, aeronaves y equipajes, así como el uso de sistemas más complejos (SATE, sistemas de seguridad, etc.)

han incrementado la necesidad de coordinación y organización. Así, en Alicante se trabajó con el aeropuerto durante casi ocho meses en la adaptación de 30 procedimientos operativos y en la redacción de otros 90 nuevos de todas las áreas de explotación (operaciones, mantenimiento, seguridad, aparcamientos, servicios a los pasajeros, medio ambiente, etc.).

>FORMACIÓN Y FAMILIARIZACIÓN PARA TODO EL PERSONAL. Una de las grandes lecciones aprendidas de la puesta en explotación de la T4 de Madrid-Barajas fue la importancia de la familiarización y formación,

y la implicación del personal que trabaja en un aeropuerto (personal de Aena, compañías aéreas, agentes de *'handling'*, fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado, concesionarios comerciales, etc.). En Alicante, casi 2.000 personas de diferentes colectivos han recibido familiarización, con presentación, visitas a los puntos de interés y entrega de documentación de apoyo (DVD, carpeta y folleto de bolsillo). En cuanto a la formación, se han gestionado 2.500 horas, en unos 150 cursos. Se consigue así que el personal conozca su nuevo puesto de trabajo y gane confianza, lo que asegura que la actividad sea normal desde el primer día.

>PRUEBAS DE EXPLOTACIÓN Y LOGÍSTICA DEL TRASLADO. La realización de las pruebas es, probablemente, el aspecto más conocido, que se desarrolla durante los últimos meses una vez que las diferentes infraestructuras, instalaciones y sistemas han sido ejecutados y probados (lo que se denomina Puesta en Operación). Durante estas pruebas se garantiza que todo funciona correctamente, identificando posibles anomalías. Se contrasta la calidad y funcionalidad de las infraestructuras, sistemas y equipos instalados y se evalúa la calidad de los procedimientos desarrollados y la capacitación del personal. Hay dos tipos de pruebas. Las básicas se centran

en tramos específicos para probar los sistemas, equipos e instalaciones, en las que participan trabajadores de Aena, de compañías aéreas, *'handling'*, personal de asistencias técnicas y fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado. Las globales se realizan sobre procesos aeroportuarios completos mediante la participación de figurantes en el papel de pasajeros y simulando múltiples incidencias. Concluida cada prueba, se priorizan las anomalías detectadas, se designa un responsable y un plazo para resolverlas o se establece la contingencia hasta su resolución. En Alicante se realizaron 9 sesiones de pruebas básicas y 14 de pruebas globales.

Jesús Mendiluce Lacalle

Director de Infraestructuras de Aena

“Los aeropuertos ya tienen capacidad suficiente para los próximos 10 años”

José Luis Pena, director ejecutivo de Proyectos Aeroportuarios de Ineco, entrevistaba a Jesús Mendiluce unas semanas antes de que se inaugurara el terminal de Alicante. El encuentro sirvió para hacer balance de la labor de Aena en los últimos años.

El ingeniero aeronáutico Jesús Mendiluce es, posiblemente, la persona que mejor conoce los entresijos de los aeropuertos españoles: lleva 32 años en Aena desempeñando lo que él mismo describe como una “satisfactoria” labor. Desde 2009 está al frente de la Dirección de Infraestructuras de la entidad. También ingeniero aeronáutico de amplia trayectoria es José Luis Pena, director ejecutivo de Proyectos Aeroportuarios de Ineco.

Vd. ha estado ligado a la Dirección de Infraestructuras de Aena –anteriormente Subdirección General de Infraestructuras del Transporte Aéreo– desde 1978. ¿Qué balance hace de su larga trayectoria en este organismo público?

Siempre he pertenecido a la Dirección de Infraestructuras y mi trabajo ha consistido en dirigir proyectos y, sobre todo, obras. A lo largo de mi vida laboral he comprobado cómo han ido modificándose algunos aspectos. Al principio, los presupuestos eran reducidos. Las

empresas constructoras “a la antigua usanza” contaban con personal experto y su objetivo era la calidad. Posteriormente aumenta la complejidad de la dirección de proyectos y obras por la incorporación de estrategias de gestión empresarial, más economicistas, y la incidencia cada vez mayor de aspectos colaterales (medio ambiente, gestión de la calidad, seguridad operacional...). El balance es muy positivo: he podido desarrollar satisfactoriamente mi actividad en grandes proyectos.

También fue, entre 1993 y 1997, el director de obra del nuevo edificio terminal del aeropuerto de Palma de Mallorca. ¿Qué es lo que más destacaría de este edificio? Se puede considerar como la primera gran obra de un área terminal en España, que dio paso a las posteriores de Madrid, Barcelona, Málaga, Alicante, etc. Estas instalaciones tuvieron un coste por metro cuadrado muy bajo, ya que se diseñó con criterios de bajo coste, tanto de ejecución como de mantenimiento. Y cambió

“La colaboración actual con Ineco debe mantenerse (...), poniendo en valor la experiencia común”

la filosofía del servicio que se proporciona a los pasajeros con motivación turística. En lo relativo a la ejecución, destacaría las dificultades surgidas para garantizar la cimentación en un terreno carcástico, donde podía haber cuevas de cualquier tamaño, a cualquier profundidad.

Los criterios para el proyecto de la T4/T4S fueron muy diferentes al caso del terminal de Palma de Mallorca. En un contexto nacional de crecimiento económico, se querían levantar edificios singulares, de gran calidad en todos los aspectos. Se buscaba construir el “gran

Durante su ampliación, el aeropuerto de Madrid-Barajas fue el mayor proyecto de infraestructura de Europa. Vd. era el director de obra de T4/T4S en el Plan Barajas. ¿Cuáles fueron las claves del éxito de la construcción de estas infraestructuras?

terminal”, al nivel de los mejores terminales del mundo. Y así se hizo. Para ello se contrató a arquitectos de reconocido prestigio, a ingenierías que aportaban personal de gran experiencia y a las mejores empresas constructoras del país.

El éxito, a mi juicio, se fundamenta en tres pilares. Primero, la creación de un equipo, multidisciplinar y equilibrado, en el que tenía voz cada uno de los diferentes actores involucrados (explotador aeroportuario, equipo de diseño, compañías aéreas, empresas encargadas de la construcción y administraciones). Para ello fue imprescindible juntar en una única oficina un grupo cohesionado de

CHARLA ENTRE INGENIEROS

Los más de 32 años en Aena de Jesús Mendiluce, junto a los 23 años –15 de ellos en Ineco– de José Luis Pena, son una rica fuente de información, experiencias y recuerdos de la vida de los aeropuertos en nuestro país.



FOTOS DE GABRIEL LAGO



SOBRE EL PAPEL DE INECO

‘Ineco es para nosotros un colaborador imprescindible, en el que reside gran parte del conocimiento de diseño y ejecución de infraestructuras aeroportuarias. La colaboración actual debe mantenerse y potenciarse de cara a la actividad exterior, tanto de Aena como de Ineco, poniendo en valor la experiencia común’.

la calidad de la ejecución y el seguimiento económico y temporal del proyecto. Por último, Aena asumió la responsabilidad del diseño funcional del nuevo edificio terminal, incorporando el análisis de todos los procesos, tanto de pasajeros como de empleados, vehículos, equipajes y aeronaves.

Aena reinvierte sus beneficios en mejorar y ampliar las infraestructuras aeroportuarias, actualizando constantemente la red de aeropuertos y las instalaciones de navegación aérea. ¿En qué se van a concentrar los próximos esfuerzos inversores?

Seguirán estando en la línea de los cuatro ejes estratégicos de Aena: adaptar la capacidad a la demanda, mejorar la calidad y sostenibilidad ambiental, primar la seguridad para las personas y perseguir la eficacia económica, minimizando los costes, pero manteniendo la calidad exigida. No obstante, la actual situación económica está obligando a reforzar la selectividad económica a la hora de determinar la necesidad de cualquier inversión.

En lo que afecta específicamente a la Dirección de Infraestructuras, las actuaciones irán disminuyendo, puesto que la mayoría de los aeropuertos dispone ya de terminales con un alto nivel de calidad y capacidad suficiente para los próximos 10 años.

Una vez resueltos gran parte de los problemas de capacidad, Aena trabaja en el área de seguridad. Para ello adapta sus infraestructuras a una normativa en constante evolución e, incluso, hace suyas las recomendaciones siempre que es posible: actualmente se están adecuando la mayoría de los campos de vuelo al real decreto 862/09 y, en un futuro próximo, las edificaciones construidas antes de la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación se habrán adaptado a él. ■

LO MÁS SIGNIFICATIVO EN 2011

Para Mendiluce, la ampliación del aeropuerto de Alicante pertenece al grupo de las infraestructuras más significativas, desde el punto de vista de mejorar la capacidad y la calidad de servicio al pasajero, que entrarán en servicio a lo largo del año. Las otras serán las nuevas áreas terminales de Santiago de Compostela y La Palma.

expertos en cada una de las materias objeto del proyecto. Segundo, la aplicación de una metodología de gestión que permitió tener un alto grado de control sobre la funcionalidad del diseño, el cumplimiento de la normativa,

Ineco ha realizado los estudios de viabilidad

Vuelve el ferrocarril a la región de Antioquia

Colombia recuperará un ferrocarril histórico para transportar pasajeros y residuos urbanos, en una región de complicada orografía. Ineco ha concluido los primeros estudios de viabilidad técnica y económica del proyecto.

Por Alberto Váscones y Rosino Cortés (Consultoría e Ingeniería del Transporte).

En Medellín, capital del departamento de Antioquia, reside el 12% de la población de Colombia. Económicamente es la segunda ciudad más importante del país y cuenta con una extensa área metropolitana integrada por 10 municipios, que suman un total de 3,3 millones de habitantes, distribuidos en la estrecha franja del Valle de Aburrá, en el centro de una de las regiones más montañosas del mundo. En 1929 se inauguró el "ferrocarril de Antioquia", entre los municipios de Caldas, al sur de la ciudad de Medellín, y Santo Domingo, al norte, que estuvo en servicio hasta 1999 para carga, y hasta el año 2000 para pasajeros.

El Gobierno colombiano autorizó en 2007 la puesta en marcha de la futura rehabilitación de esta línea histórica, así como la de otras dos: la del Valle del Cauca y la del antiguo ferrocarril de la Sabana de Bogotá –en el que también participa Ineco–, ambas para cercanías.

La línea antioqueña fue rebautizada como "Sistema Férreo Multipropósito del Valle de Aburrá". El objetivo es recuperar unos 80 km del antiguo trazado y adecuarlo para uso mixto (pasajeros y carga), y, concretamente, de usar la línea para transportar las basuras desde Medellín al relleno sanitario o vertedero del

Parque Ambiental La Pradera, situado a unos 43 km de la ciudad.

En 2009, las entidades impulsoras del proyecto (Ministerio de Transporte de Colombia, Gobernación de Antioquia, Alcaldía de Medellín, Instituto para el Desarrollo de Antioquia, Área Metropolitana y Metro de Medellín) seleccionaron a Ineco para elaborar la "estructuración técnica, legal y financiera" de la línea. En noviembre de 2010, el gobernador de Antioquia, Luis Alfredo Ramos Botero, convocó en Medellín al Comité Gerencial del proyecto, del que Ineco es miembro. Durante el encuentro se acordaron las pautas para continuar desarrollando el proyecto, con el objetivo de poner en servicio a corto plazo el tramo norte. ■



Invasión de la traza en zona sur.



La población de Medellín se ha disparado en los últimos años, debido esencialmente a la elevada tasa de inmigración desde las zonas rurales. En 1973 rebasó por vez primera el millón de habitantes. Hoy son más 2,6 millones.



Metro de Medellín.



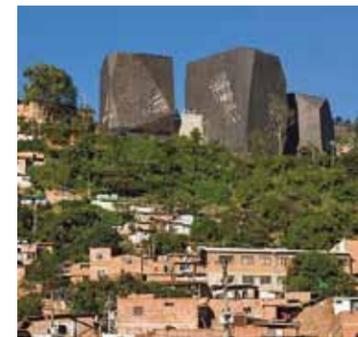
El Metrocable, abierto en 2006, se ha convertido en el símbolo de la nueva Medellín.



En la céntrica estación de metro de San Antonio confluyen 4 líneas.

TRANSFORMACIÓN URBANA

Medellín atraviesa un proceso de transformación sin precedentes, que está sirviendo para revitalizar áreas marginales y recuperar espacios degradados. En la imagen, el Parque Biblioteca España, inaugurado en el año 2007 por los Reyes de España, don Juan Carlos y doña Sofía, en el barrio Santo Domingo Savio.



EL PROYECTO

El trabajo de Ineco abarca y analiza tanto el trazado de la vía férrea como el tipo de material rodante que se empleará para pasajeros y residuos sólidos, la arquitectura de estaciones de pasajeros, la ubicación y dimensionamiento de una estación de transferencia de residuos y todos los sistemas, equipos e instalaciones necesarias para la explotación de la línea: los talleres y su equipamiento, los patios de maniobra y las zonas de estacionamiento.

El trazado tiene una longitud aproximada de 80 km, de los que unos 20 km discurren dentro del casco urbano de Medellín, paralelos a la Línea A de metro. Los requerimientos del pliego obligaron a realizar un análisis comparativo de la implantación de vía única con diferentes anchos: 914, 1.000 y 1.435 mm; o vía doble (en este caso con travesía de tipo polivalente, que permitiera albergar un tercer carril adicional, de manera que coexista el ancho nacional de 914 mm con la nueva vía de 1.435 mm). La velocidad máxima será de 100 km/h. Desde la óptica del servicio de pasajeros, dado el carácter de línea de enlace entre los sectores sur y norte de la ciudad, se han previsto estaciones de transferencia con el metro y con otros sistemas de la red de transporte de Medellín a lo largo del trazado.

Para el servicio de carga se prevé inicialmente el transporte de residuos sólidos generados en el Valle de Aburrá, dada la falta de conexión al sur y al norte con la red nacional de ferrocarriles, necesaria para dar salida a la carga general del valle. Las características de este tipo de carga requieren un análisis del material rodante específico más adecuado para su traslado, así como la localización y dimensionamiento de una planta de transferencia.

CONDICIONAMIENTO DEL TRAZADO

La actual distribución urbana de los municipios del sur del Valle de Aburrá, colindantes con el corredor existente, exige un nuevo trazado, lo que, unido a la inestabilidad y fuertes desniveles del terreno de la zona, la estrechez del valle y las numerosas torrenteras y quebradas del río Medellín, implica la necesidad de realizar nuevos estudios de ingeniería de detalle para poder acotar y valorar en su medida el poder llegar a la estación de carga asociada al Centro Logístico de Primavera (municipio de Caldas).

Por lo que respecta al tramo que cruza la ciudad, el trazado está condicionado, por una parte, por el problema de la escasez

de espacio y las afecciones típicas de la integración en un entorno urbano, y, por otra, por la necesidad de coordinar la ejecución de los trabajos ferroviarios con otros proyectos de infraestructuras viarias en los márgenes del río Medellín. Entre ellos se encuentra la denominada "Concesión vial del río": 24 km de calzadas con múltiples carriles a ambos lados del cauce que canalizarán el tráfico pasante de la ciudad.

Para soslayar ambos condicionantes, el estudio propone la estructuración en fases. En la primera se rehabilitaría el tramo norte, entre las estaciones de Bello y Botero (municipio de Santo Domingo). A medio plazo, los tramos centro y sur.

VIABILIDAD ECONÓMICA

En cuanto a la inversión necesaria, el estudio de Ineco indica que para el tramo norte ascendería al equivalente a 106 millones de euros para transporte de pasajeros y residuos, y de 58 millones si sólo se utilizase para el transporte de desechos.

Resulta destacable que, según los diversos escenarios económicos-financieros y de explotación planteados, el análisis indica que el potencial de toneladas de residuos sólidos que se transportarían generaría ingresos suficientes para dar viabilidad económica a la línea, además de garantizar flujos de caja óptimos para la empresa operadora (re inversiones en material rodante y ampliación de la infraestructura), siempre y cuando exista una subvención de la inversión inicial por parte del Estado.

Ubicación de la planta de transferencia

Se han analizado diferentes ubicaciones para la planta de transferencia, desde la que se realizaría el transporte ferroviario de los residuos hasta el Parque Ambiental La Pradera, situado en el límite entre los municipios de Barbosa y Donmatías, aproximadamente a 43 km de Medellín. La Pradera entró en servicio en el año 2003 y recibe diariamente unas 1.800 toneladas diarias de residuos sólidos procedentes de más de una decena de municipios, según datos de Empresas Varias de Medellín, responsable del servicio. Finalmente se ha elegido como nueva ubicación para la estación de transferencia una parcela en la zona colindante de Caribe, al sur del municipio de Bello, por ser un lugar de menor afección social y ambiental.

INECO Y LOS FERROCARRILES COLOMBIANOS

Ineco está presente en otro proyecto gubernamental para recuperar ferrocarriles históricos. Es el caso del tren de la Sabana de Bogotá, del que también se aprovechará el trazado para las futuras líneas de cercanías de la capital. La compañía ha realizado en 2010 y 2011 la revisión de la estructuración técnica

y operativa del sistema de cercanías en el Corredor de Occidente –una red de 86,4 km que conectará el centro urbano con 11 municipios–, así como los estudios y diseños de las estaciones, por encargo del Fondo de Desarrollo de Proyectos de Cundinamarca, departamento donde se ubica Bogotá.



Vías de apartado y talleres ferroviarios de Bello.



Estación de Caldas.



Tramo sur, sector primavera.



ESTACIÓN DE LA PRADERA

Tanto la estación como la vía de La Pradera se rehabilitarán y se acomodarán para llevar a cabo la recepción y la expedición de todos los residuos sólidos de la ciudad. Se trata de una alternativa eficiente al transporte por carretera de grandes cantidades de desechos.



Invasión de la traza en zona sur.



Trazado en Girardota.

Transporte ferroviario de residuos

El uso del ferrocarril para el transporte de residuos sólidos urbanos se plantea como una alternativa eficiente al transporte por carretera para el traslado a centros de depósito alejados de núcleos urbanos densamente poblados y grandes volúmenes de residuos, como indican experiencias en América y Europa recogidas por ALAF (Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles). Los residuos pueden trasladarse en contenedores o compactados en balas o fardos. La ventaja de los contenedores es la mayor facilidad de operación en las estaciones de transferencia (de los camiones de recogida urbana al tren) y en la no emisión de emanaciones u olores. Sus desventajas son la reducción de la carga máxima por vagón y la necesidad de composiciones más largas. La compactación, por otra parte, permite aprovechar mejor el espacio, pero incrementa el tiempo de carga y descarga, y el transporte en vagones abiertos puede producir emanaciones. Este sistema requiere de una planta compactadora y maquinaria específica para el procesado.



Depósito de residuos sólidos en La Pradera.

Nuevo Centro de Regulación y Control (CRC) en León

Un cubo de acero para controlarlo todo

Más de 1.600 km de línea de Alta Velocidad serán los que controle el nuevo CRC que se ubicará en la ciudad de León. El trabajo que se realiza en estas modernas instalaciones es fundamental para la seguridad y puntualidad de la red. Ineco ha sido el encargado de realizar este singular proyecto de arquitectura, que tiene en el acero y la piedra caliza a sus protagonistas.

Con la colaboración de Ángel Ranz (Arquitectura, Estructuras e Instrumentación).

Ineco ha llevado a cabo el proyecto constructivo del nuevo edificio en León que albergará las instalaciones del Centro de Regulación y Control (CRC), y de los centros de Control de Protección y Seguridad (CPS) y de Tráfico Centralizado (CTC) de línea convencional de la estación de León. En el nuevo inmueble se ubicarán, además, las dependencias de la Dirección de la Línea de Alta Velocidad. Esta moderna infraestructura se

encargará de controlar el tráfico ferroviario de norte y noroeste de la península y gestionará el tráfico de las líneas de Alta Velocidad Madrid-Valladolid-Palencia-León-Asturias, Olmedo-Zamora-Lubián-Ourense-Santiago, Venta de Baños-Burgos-Vitoria y la futura "Y" vasca. Así, en un mismo recinto se unificarán todas las delegaciones de control ferroviario.

El edificio será el primero en construirse en la nueva área de equipamientos contemplados

El proyecto

El nuevo edificio, con una altura máxima de 26 m, tendrá una superficie superior a los 5.700 m². La respuesta arquitectónica que se llevará a cabo es la de un volumen cerrado, hermético, de un único material que lo envuelve y que permite que se entienda como un conjunto. Cuenta con unas aberturas, en forma de grietas, que recorren las fachadas, que sirven para contradecir la masividad y contundencia del volumen cúbico. Además, éstas permitirán la ventilación e iluminación de los espacios comunes de cada una de las plantas, y

producirán un efecto visual desde el exterior en el que las grietas de luz cobrarán un gran protagonismo.

Esta vistosa fachada ventilada se realizará con un muro de medio pie de ladrillo, trasdosado al interior mediante placa de cartón-yeso, ancladas a perfilería oculta de acero galvanizado, aislamiento exterior de manta de lana mineral hidrofugada y cámara ventilada, sobre la que se disponen chapas doblemente perforadas de acero cortén sobre la estructura auxiliar. Las fachadas contarán con grandes áreas acristaladas,



en el Plan Regional de Ordenación del Complejo ferroviario de León. En los trabajos de integración de la Alta Velocidad en León se concretará el pasillo ferroviario definitivo de entrada a la ciudad y se llevará a cabo el futuro soterramiento de las líneas férreas, así como la construcción de una estación definitiva, también soterrada. El 18 de marzo se inauguró la estación provisional que permitirá proceder a la integración ferroviaria en la ciudad. ■

con carpintería de aluminio. La cubierta del edificio sobre el forjado de techo de la cuarta planta será invertida con impermeabilización bi-capa, con un acabado exterior de losa filtrante con aislamiento incorporado. La base está formada por un zócalo de piedra caliza de Boñar, material utilizado en las principales edificaciones civiles de León. Tanto el acero como la piedra responden al arraigo a la tierra y al uso ferroviario al que se destinan.

El edificio se desarrolla en un total de siete plantas, dos bajo rasante. Los sótanos se



PREPARADOS PARA LA ALTA VELOCIDAD

El CRC se ubicará en el espacio comprendido entre la calle Gómez Salazar, el nuevo pasillo ferroviario soterrado y la futura estación de Alta Velocidad.



EN SERVICIO EN 2012

La puesta en servicio de la línea de Alta Velocidad Valladolid–Venta de Baños–Palencia–León, con una longitud superior a los 162 km, está prevista para el año 2012. Forma parte de la prolongación del corredor Madrid–Segovia–Valladolid hacia Asturias y está diseñada para la circulación de trenes a 350 km/h.



SALA PRINCIPAL DEL CRC

Es la de mayor relevancia. Está construida en doble altura, sobre la que se sitúa la sala de crisis y visitas, lo que permite su funcionamiento independiente.



PLANO DE PLANTAS Y USOS



PLANTAS DE SALAS DE CONTROL

→ destinarán a las instalaciones del edificio, almacenes, archivos y a los locales técnicos del CRC, CPS y CTC, además de incluir los vestuarios, el transformador y el grupo electrógeno. La planta baja, futuro acceso al edificio, será donde se situó la Dirección de la Línea de Alta Velocidad y los puestos técnicos del CPS y del CTC. El CPS y la Dirección también ocuparán la primera planta, mientras que el CTC estará en la segunda.

Espacio diáfano

La sala principal del CRC, dado que debe ser totalmente diáfana, con unas dimensiones

aproximadas de 20x20 m, se localizará en la tercera planta para no condicionar la solución estructural del edificio, con una cuarta planta a modo de entreplanta que dará servicio al CRC. Esta zona contará con un *videowall* de grandes dimensiones (26 m), adaptado a la geometría de la sala (ver foto en la página precedente), que permitirá el control del tráfico ferroviario desde 17 puestos de control.

El edificio consta de dos plantas bajo rasante, lo que implica la utilización de sistemas de contención de tierras. El sótano 2 se encuentra bajo el nivel de rasante

actual, por lo que se ejecutará un recinto de pantallas continuas de hormigón armado. El sótano 1 está sobre la rasante actual, pero en un futuro se encontrará enterrado, así que se ejecutarán muros de hormigón armado que sirvan como elementos de contención. La estructura del edificio está formada por forjados de losa maciza de hormigón armado o pretensado, en función de las luces máximas que tenga que salvar. Estos forjados se apoyarán en pilares de hormigón armado y en las pantallas de sótano y muros de hormigón, dependiendo de la planta del edificio.

Detalles concretos

SOSTENIBILIDAD

>La construcción del edificio se realiza según los criterios de sostenibilidad establecidos en el manual 'Edificio Sostenible 360', que integra las acciones concretas de Responsabilidad Social emprendidas por el Ministerio de Fomento y Adif. Esta planificación estratégica tiene en cuenta criterios ambientales, económicos y sociales, como la accesibilidad integral, en todo el proceso de diseño, construcción y gestión. Dentro de esta iniciativa, el edificio contará con paneles solares en su cubierta.

ELECTRICIDAD

>Debido a la potencia necesaria para el nuevo edificio y sus exteriores (1.200 kVA), el suministro de electricidad debe realizarse en alta tensión, lo que obliga a realizar un Centro de Seccionamiento para la compañía suministradora y un centro de transformación de tipo abonado. Dado el carácter neurálgico del edificio, que requiere una garantía extrema de funcionamiento de sus instalaciones, se debe dotar a la instalación eléctrica de diversos sistemas de seguridad y redundancia, definidos en base a las especificaciones de Adif.

ECOSISTEMA

>El proyecto incluye la ejecución de cinco patios en los que se diseñan zonas ajardinadas, con las que se busca crear un ambiente más acogedor y colorido del entorno del edificio proyectado. Se ha recurrido para ello a la formación de una playa de marmolina blanca mezclada con alcorques y jardineras, en los que se ubican, sobre tierra vegetal, distintos tipos de especies vegetales. Debido a los requerimientos hídricos de las especies planteadas, se proyectará una instalación de riego para cubrir el posible déficit de agua.

COMPARTIMENTOS

>Las particiones de la mayoría de las estancias tendrán una base de tabique de cartón-yeso sobre bastidor de acero galvanizado, con medio pie de ladrillo tosco, hueco, o tabicón, para garantizar las necesidades térmicas y acústicas de cada estancia. En los despachos, salas de reuniones y demás áreas de trabajo, la cuestión de las particiones se resuelven con mamparas de vidrio.

ACABADOS

>Respecto a los acabados interiores, las paredes de las Salas de Regulación de CRC, CTC y CPS se revestirán con paneles perforados de madera maciza de cerezo, con aislamiento fonoabsorbente. Las paredes de las salas técnicas de equipos y los cuartos de instalaciones se proyectan con terminación en pintura plástica lisa. Las dos escaleras cuentan con un revestimiento de gres porcelánico.

SISTEMAS DE URBANIZACIÓN Y ELEMENTOS ANEXOS

>En la cubierta sobre el centro de transformación y grupo electrógeno, que estará preparada para el tránsito de vehículos de emergencia y mantenimiento, se prevé un pavimento de adoquines de piedra caliza de Boñar, recibidos sobre cama de arena y posterior enlucharado, sobre solución bi-capa de impermeabilización.

Segundo trabajo de Ineco para el Sangster Internacional

Nuevos horizontes para el principal aeropuerto turístico de Jamaica

Tras encomendarle en 2009 su Plan Director, los gestores del aeropuerto han confiado una vez más en Ineco para proyectar un conjunto de actuaciones cruciales para su futuro, entre ellas la ampliación de su única pista.

Por M^a Ángeles García-Cuevas (Aeronáutica).

El Sangster International Airport (SIA, por su código IATA), situado en la ciudad de Montego Bay, es la principal puerta de entrada de turismo a Jamaica. El Gobierno del país transfirió en el año 2003 su gestión al consorcio internacional MJB Airports Limited, participado por la compañía española Abertis y la canadiense YVR, con un contrato de concesión por 30 años. En 2009, el consorcio contrató a Ineco para la elaboración de un Plan Director que analizara y planificara la expansión del aeropuerto durante los siguientes 20 años (ver el número 24 de [transporte](#)). El documento analiza la situación del aeropuerto y los escenarios de crecimiento de tráfico (estimado hasta los 4,7 millones de pasajeros anuales en 2028) a corto, medio y largo plazo, con el objetivo de consolidar su carácter de "puerta turística de Jamaica".

Entre las propuestas del documento figuran las mejoras en las instalaciones, en los accesos por carretera o actuaciones de adecuación a la normativa de OACI en la pista de vuelos, plataforma, etc. El Plan Director concluye, por ejemplo, que ampliar la pista hasta 3.000 m –y hacer posible, por tanto, la operación de grandes aeronaves– es una actuación estratégica, ya que permitirá abrir nuevos mercados geográficamente lejanos.

MBJ Airports Limited volvió a contratar a Ineco en octubre de 2010, en esta ocasión para redactar un proyecto que incluye nueve de estas cruciales actuaciones. Entre ellas destacan la prolongación de la pista y la rehabilitación del pavimento, la instalación de RESAs (áreas de seguridad de extremo de pista) en ambas cabeceras, la creación de un camino perimetral para permitir las inspecciones y mejorar la seguridad o el cambio de localización del edificio de bomberos.

Un proyecto dividido en dos etapas

El proyecto está estructurado en dos etapas: diseño preliminar y diseño de detalle. Durante la primera, ya concluida, se ha elaborado un documento que permitiera iniciar la tramitación de los permisos previos necesarios para ejecutar las obras (adquisición de terrenos,

aprobación de propuesta de reposición de servicios e instalaciones afectadas, aprobación por parte de los organismos competentes, etc.) y la estimación del presupuesto de las obras. Durante este periodo, el equipo de Ineco analizó con especial énfasis las áreas con mayor impacto económico sobre el proyecto, como la rehabilitación del pavimento de la pista y la solución a la formación de terraplén en la ampliación.

Tras la aprobación del diseño preliminar, durante la siguiente etapa se convocará el concurso para adjudicar la ejecución de las obras a una o varias empresas constructoras, y se desarrollarán en detalle los planos de las obras y el presupuesto por unidades. Otra de las tareas durante esta segunda fase es la redacción de un pliego de prescripciones técnicas de los materiales que se van a emplear en las obras. ■

ACTUACIONES PREVISTAS

- Ampliación de pista (400 m).
- Rehabilitación del pavimento de la pista existente.
- Áreas de seguridad de extremo de pista (RESA) por ambas cabeceras. 92x90 m por la cabecera 07. 240x150 m en la 25.
- Desplazamiento del umbral 07.
- Ejecución de márgenes de pista.
- Adecuación de calle de rodadura E en plataforma.
- Ejecución de camino perimetral en todo el perímetro del campo de vuelos.
- Reubicación del Edificio de Extinción de Incendios en una nueva posición más centrada en la nueva configuración de la pista de vuelos. Demolición del edificio existente.
- Reposición de la Kent Avenue afectada por las obras y reubicación de un canal de drenaje exterior al aeropuerto.



TAREAS PREVIAS

Antes de afrontar la redacción han sido necesarios algunos trabajos previos. Para determinar el estado de la pista, la empresa danesa Dynatest realizó ensayos no destructivos utilizando un equipo de alta tecnología (deflectómetro de impacto), trabajos en los que Ineco prestó apoyo técnico durante

su desarrollo y el posterior análisis de resultados. También se realizaron ensayos destructivos para analizar la sección de pavimento existente en la pista y una campaña geotécnica, y se elaboró la topografía de detalle de toda la zona de actuación.



CORTESÍA DE ABERTIS AIRPORTS

El aeropuerto está situado junto a la costa y el terraplén se asienta en algunas zonas sobre terrenos blandos con presencia de agua (foto de arriba). Se ha concluido que en la zona final de la pista será necesario rellenar con escollera una laguna de agua que conecta con el mar.



Ineco sobre el terreno

El equipo de Ineco ha realizado varias visitas a Jamaica en los últimos meses para hacer contactos con empresas de topografía, geotecnia e ingenierías locales, y supervisar posteriormente la campaña geotécnica, realizar la toma de datos y reunirse con el personal técnico del aeropuerto para exponer los criterios de diseño del proyecto.

Aplicaciones ferroviarias de la fibra óptica

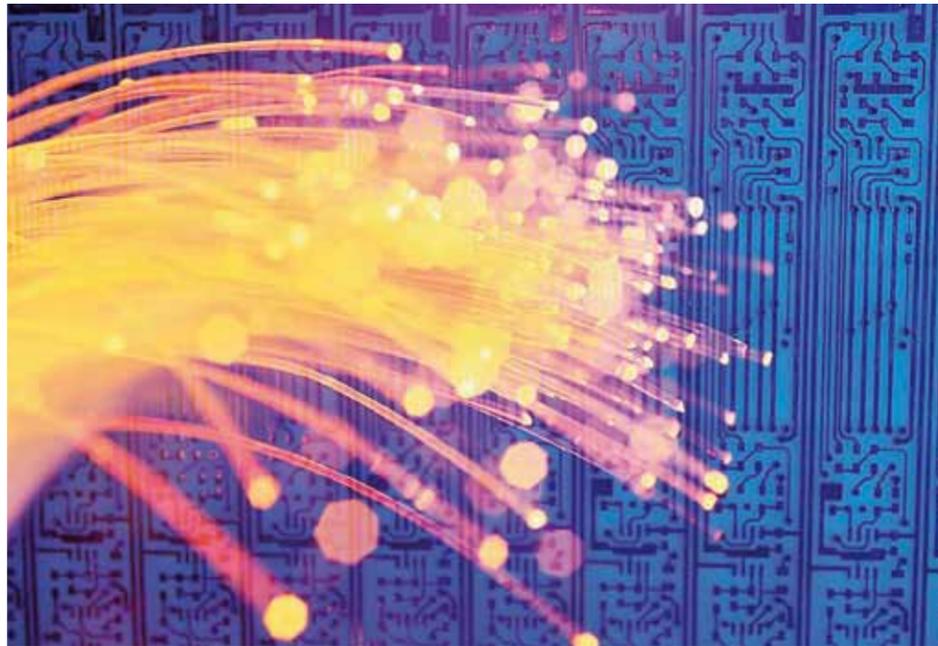
El medio es el futuro

La fibra óptica constituye la base del diseño de las redes ferroviarias de alta velocidad y de las líneas convencionales, así como de las líneas tranviarias y de metro. Su labor como conductor de la información es clave en las arquitecturas de red desplegadas. Ineco lo incorpora como soporte en sus proyectos de red.

Por **Víctor Andrés Martín Moreno**
(Instalaciones y Sistemas Ferroviarios).

La fibra óptica representa en la actualidad el medio físico por excelencia para la transmisión de gran cantidad de datos a largas distancias y elevadas velocidades. Su transmisión se fundamenta en el envío de información empleando la luz como conductor de las comunicaciones.

El empleo de la luz como medio para el envío y entrega de datos se remonta a la antigua Grecia, donde se empleaba una rudimentaria y eficaz arquitectura de espejos. El reflejo permitía entregar información codificada al destinatario situado a una cierta distancia. Sin embargo, este sistema, junto con otros similares desarrollados en Francia a mediados del siglo XX, que permitían un incremento de la distancia de enlace, conllevaban un gran problema: la luz se transmitía a través de un espacio abierto, lo que generaba grandes dispersiones y pérdidas de información. La solución fue el diseño de un cable que confinara y guiara la transmisión de la luz hasta



su destino. De ese modo nació la fibra óptica, un elemento revolucionario que solventa los problemas que plantea el empleo de señales eléctricas como soporte físico de transporte.

Diversos diseños de las redes

La finalidad del despliegue de una infraestructura de fibra óptica es dar soporte a una topología de red por la que se transmitan los numerosos servicios de comunicaciones ferroviarios, tales como la señalización, GSM-R, los sistemas de información al viajero, los telemandos, etc. Según el tipo de explotación, la capacidad de trenes de la línea y los servicios que el operador ferroviario quiera ofrecer, los diseños de las redes son muy diversos. Ineco

realiza una labor de consultoría con el cliente, desplegando la red que más se ajusta a sus necesidades, tanto en la fase de proyecto como en la de obra.

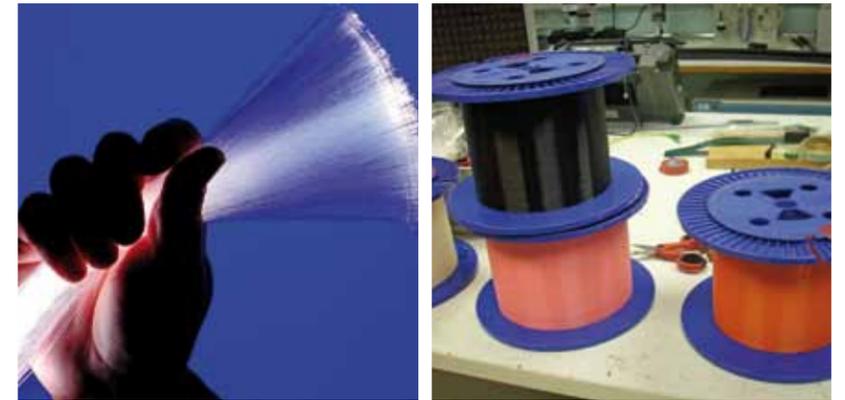
La satisfacción de las necesidades de los operadores ferroviarios no pasa por el ofrecimiento de exigentes capacidades de ancho de banda por servicio, exceptuando algún caso, como puede ser el servicio de transmisión de vídeo para el mantenimiento de la seguridad; aunque sí existe una gran demanda en cuanto al número de fibras necesarias por trayecto en una línea. Esto se debe, principalmente, a dos razones. Por un lado, la generación de un gran número de redes permite su independencia física en todos sus niveles (fibra óptica y equi-

pos de transmisión). Esta circunstancia exige la asignación de un elevado número de fibras ópticas. Su diseño ofrece mayores condiciones de seguridad, con mecanismos de redundancia de caminos y de equipamiento. Ineco elabora las tablas de asignación de fibras ópticas por cable para definir el estado de ocupación. Por otro lado, debido a la oferta comercial de fibras oscuras que las administraciones ferroviarias ofrecen para convertirse en el medio de transmisión de otros operadores. Es muy normal el alquiler de fibras ópticas a los operadores de telefonía móvil y a otras administraciones públicas para el desarrollo de proyectos de fibra hasta el hogar (FTTH: Fiber To The Home).

Incremento de la circulación

Realizando un símil con la construcción de una carretera, los operadores ferroviarios no tienen interés en la mayoría de las ocasiones en disponer de carreteras con carriles muy grandes para la circulación de vehículos pesados, sino carreteras con carriles más pequeños y en mayor cuantía, lo cual posibilita un incremento de la circulación de vehículos ligeros.

El coste del despliegue de una infraestructura de fibra óptica es elevado, pero al constituir una inversión a largo plazo y escalable, su larga vida está asegurada. Una vez tendido el cable, los avances tecnológicos en el equipamiento de transmisión y en los interfaces ópticos permitirán reemplazar estos últimos, y así ofrecer mejores condiciones en cuanto al ancho de banda y la distancia de transmisión. Siguiendo con el símil, las carreteras estarán construidas, y en un futuro se podrá cambiar el vehículo por otro que ofrezca mejores prestaciones. ■



Cables de fibra óptica

Empleo y protecciones

Los cables de fibra óptica típicamente empleados en los proyectos de telecomunicaciones ferroviarios son de 16, 32, 64, 96 y 128 FO. Su elección depende fundamentalmente de las dos razones detalladas con anterioridad. Las líneas de alta velocidad de Adif realizan tendidos de cable de 32 FO para sustento de las redes troncales de transmisión, y de cable de 96 FO para el despliegue de las redes de acceso y servicios dedicados. El cable de 16 FO se emplea para realizar segregaciones a diversos emplazamientos, lo que permite su acceso a las redes de comunicaciones, generar las mallas de los Detectores de Caída

Uno de los trabajos de Ineco consiste en asegurar que estos cables cumplen con la normativa y exigencias de sus clientes mediante dos tareas principales: el procedimiento de homologación y certificación de las empresas fabricantes del cable de fibra óptica, y la recepción en fábrica, con sus correspondientes pruebas, de los pedidos de cableado destinados a una determinada obra.

de Objetos (DCO) y unir los repetidores FOR del interior de túneles con las Estaciones Base (BTS) del servicio ferroviario GSM-R. Si el número de fibras a las que se debe dar conectividad en un cuarto de comunicaciones supera las 16, el cable de segregación será de 32 FO o superior. En otras líneas se emplean los cables de 64, 96 o 128 FO para tendido en trayecto, dando soporte a los servicios de explotación y arquitecturas de red. Algunos cables poseen cubiertas que los protegen de los roedores y del fuego, pero no son suficientes para evitar completamente un corte del servicio. Protegerse frente a un corte en el cable o ante un fallo en el láser que emite la luz resulta tan importante como la resistencia al fuego. Esto se solventa con diversos diseños de topologías de red. El personal de Comunicaciones Fijas de la Dirección de Instalaciones de Líneas de Alta Velocidad de Ineco emplea distintas opciones en los diseños de topologías de red que elabora en los proyectos.



UNA EXTENSA RED

En España se gestiona una extensa red de fibra óptica, de más de 12.000 km, desplegada sobre la infraestructura ferroviaria que cubre el territorio peninsular, y que está interconectada con Francia y Portugal. Adif invierte un total de 6,9 millones de euros en su red de telecomunicaciones por fibra óptica.

DESARROLLOS PRÁCTICOS Y PROYECTOS

ALTERNATIVAS HABITUALES

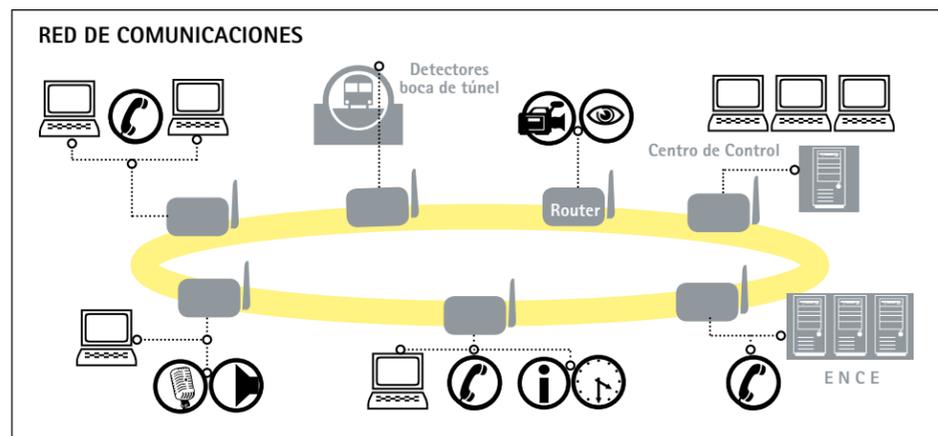
CASO 1



CASO 2



CASO 3



Proceso de empalme de fibra óptica.



Etiquetado de la fibra.



Procedimiento de tendido con canaleta abierta.

Arquitecturas de red

Anillos de fibra óptica

Existen tres casos más habituales:

CASO 1. Arquitectura de red basada en un anillo lógico de fibra óptica, que ofrece como ruta de protección un enlace de cuadretes existente (soporte físico de las redes anteriormente). Se tiende un cable de fibra óptica sólo por un lado de la vía, opuesto al tendido del cable de cuadretes. El concepto de anillo lógico hace referencia al ofrecimiento de las protecciones que, por ende, presenta una transmisión en anillo (protocolos de comunicaciones), pero sin mecanismos de recuperación ante un corte del cable de fibra óptica, puesto que el anillo se sustenta con dos parejas de fibras del mismo cable. La información más crítica (trama básica) se protege por el enlace de cuadretes. Se aplica habitualmente en las líneas de FEVE.

CASO 2. Arquitectura de red basada en anillo físico de fibra óptica con dos cables tendidos por el mismo lado de la vía.

El anillo físico se consigue tendiendo dos cables de fibra óptica que permitan generar el anillo con fibras de distintos cables. Esta opción sí protege frente a un corte de uno de los cables, puesto que si esto sucediera, el otro "lado" del anillo quedaría intacto. La elección de esta opción suele deberse a imposibilidades de acometer otra canalización por el lado de vía opuesto, debido a restricciones económicas y/o a falta de espacio (ferrocarriles en orografía abrupta, medios de transporte urbanos). **CASO 3.** Arquitectura de red basada en anillo físico de fibra óptica con dos cables tendidos por distintos lados de la vía. Constituye, sin duda, la mejor opción en cuanto a condiciones de redundancia de caminos, puesto que protege frente a un corte y resulta muy difícil que ambos cables se vean afectados simultáneamente. Es la opción más costosa y que más espacio necesita. Se desarrolla en los diseños de red de las líneas de alta velocidad de Adif.

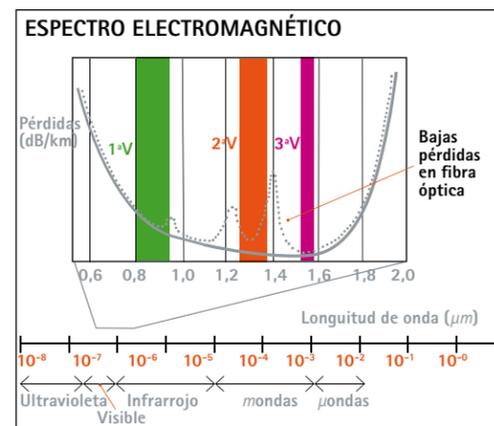
TRABAJO DE INECO

Ineco, en desarrollo paralelo a la innovación tecnológica, aplica estos diseños de arquitecturas de red con el fin de garantizar las condiciones de seguridad y protección que requiere el servicio ferroviario. Todos los proyectos se fundamentan en el despliegue de una red de comunicaciones sustentada en fibra óptica. A continuación se detallan proyectos ya desarrollados o en ejecución basados en fibra e implementados por Ineco.

> Proyecto de desarrollo de la red interna de comunicaciones de FEVE Redes Locales. Línea Orejo-Carranza. Ejemplo de Caso 1.

> Proyecto constructivo de instalaciones de señalización y comunicaciones. Tramo Manacor-Artá. Ejemplo de Caso 2.

> Proyecto constructivo de las instalaciones de señalización, telecomunicaciones fijas, Control de Tráfico Centralizado, protección y seguridad y sistemas de protección del tren para la línea de Alta Velocidad entre Ourense y Santiago, y los tramos Albacete-Alicante, La Encina-Valencia y Monforte del Cid-Murcia de la línea de Alta Velocidad Madrid-Levante. Ejemplo de Caso 3.



Fibras ópticas desnudas.

VENTANAS DE TRANSMISIÓN

La transmisión de información a través de la fibra óptica se realiza en el rango de frecuencias de la luz (espectro visible), que presenta un espectro de comunicaciones ópticas útil expresado en longitud de onda entre los 800 nm y los 1.600 nm. ($\lambda=1/f$). La fibra óptica atenúa la señal luminosa y, a diferencia de lo que ocurre en otros rangos de frecuencia, las pérdidas en el medio de transmisión no son lineales a lo largo del espectro. De esta forma, aprovechando los puntos de frecuencia/longitud de onda donde la atenuación es menor, aparecen tres ventanas de transmisión:

- > 1ª ventana de transmisión en 850 nm.
- > 2ª ventana de transmisión en 1.310 nm.
- > 3ª ventana de transmisión en 1.550 nm.

VENTANAS DE ATENUACIÓN Y ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

En el gráfico de la izquierda, la región de atenuación más baja se produce en la tercera ventana (1.550 nm) dentro del espectro visible (luz). El láser empleado para operar en esta ventana es el de mayor coste, por lo que, según las características del enlace de transmisión, se decide por un interfaz óptico de primera, segunda y/o tercera ventana. Su elección, en base a criterios de atenuación y distancia de enlace, es fundamental para garantizar la transmisión de la señal óptica a través de un interfaz de comunicaciones entre dos equipos de transmisión.

UN MATERIAL NECESARIO

Entre las ventajas más significativas que la fibra óptica ofrece para el envío de paquetes de información se encuentran:

- > Alta velocidad de transmisión, con límites de Tb/s (terabits/s).
- > Amplia cobertura en cuanto a distancia de enlace.
- > Inmunidad a interferencias electromagnéticas.
- > Transmisión de datos de distinto origen en una misma fibra con la tecnología de multiplexación por división en longitud de onda (WDM, Wavelength Division Multiplexing).

Ineco es un referente internacional en el mantenimiento de líneas Siempre a punto

La utilización de sistemas de última generación implica la realización de un mantenimiento de alta calidad que las conserve e, incluso, las mejore. Ineco lleva en exclusiva el control del mantenimiento de la infraestructura, la superestructura y las instalaciones de los 2.060 km de Alta Velocidad construidos hasta el momento en España.

Con la colaboración de la Dirección de Mantenimiento de Infraestructuras.

Desde que en 1992 se puso en explotación la primera línea de AVE en nuestro país, Ineco ha adquirido un *know how* y una experiencia en el mantenimiento de líneas de alta velocidad únicas en España, que la sitúa como referente internacional en este tipo de trabajos. Ineco ha participado en las principales concesiones internacionales de líneas ferroviarias de alta velocidad licitadas hasta el momento.

En Portugal ha colaborado como consultor especializado en explotación y mantenimiento en las ofertas realizadas por uno de los consorcios para las concesiones de los tramos Poceirao-Caia y Lisboa-Poceirao. En Arabia Saudí, Ineco ha realizado la oferta técnica

para la línea de alta velocidad entre La Meca y Medina, donde se incluye, dentro de la fase de mantenimiento, los planes de mantenimiento, los planes de auscultación e instrumentación y el plan de sustituciones y renovaciones.

Un equipo imprescindible

Ineco dedica en la actualidad más de 120 personas a realizar estos trabajos y cuenta con especialistas en el mantenimiento de todas las técnicas, vía, infraestructura, energía, comunicaciones y señalización. Este equipo multidisciplinar es imprescindible para controlar y facilitar las interrelaciones entre los diversos sistemas que integran una línea de alta velocidad. Esta labor se articula a través de

las bases de mantenimiento distribuidas a lo largo de las líneas de alta velocidad cada 150 o 175 km. Existen 13 bases de mantenimiento operativas, coordinadas por un equipo central ubicado en Madrid.

El modelo de mantenimiento realizado, denominado "según estado", se basa en una vigilancia continua de la infraestructura, actuando de manera preventiva sobre todos los subsistemas. Todo esto prolonga la vida útil de la infraestructura ferroviaria y nos garantiza el cumplimiento de los objetivos principales del mantenimiento: la seguridad de las circulaciones, la disponibilidad de la infraestructura, la regularidad de la explotación ferroviaria y el confort del cliente. ■

CONDICIONES BÁSICAS DEL MANTENIMIENTO 'SEGÚN ESTADO'

- Conocimiento exhaustivo de las características de la infraestructura, plataforma, vía e instalaciones.
- Definición de los parámetros del estado de todos los subsistemas y estándares de calidad según condiciones de explotación.
- Controlar la evolución del deterioro de la calidad de los sistemas y predecir la evolución de los mismos.
- Análisis y diagnóstico sobre las causas de los defectos que aparecen.
- Utilización sistemática y ordenada de los medios de mantenimiento disponibles para optimizar los tiempos y costes de la conservación.

TRABAJOS DE INECO

- Inspecciones continuas de los elementos.
- Planificación, control y supervisión de los trabajos de mantenimiento de las técnicas.
- Análisis y estudio de todas las auscultaciones dinámicas, geométricas de vía y catenarias, etc.
- Seguimiento de los elementos, realizando informes especiales de seguimiento y proyectos de mejora y reparación si fueran necesarios.
- Supervisión y control de obras de terceros con afección potencial a la línea.
- Planificación, control y supervisión del mantenimiento cíclico (campañas herbicidas, amolado, protección contra incendios, etc.).
- Atención de incidencias 24 horas al día, 365 días al año.

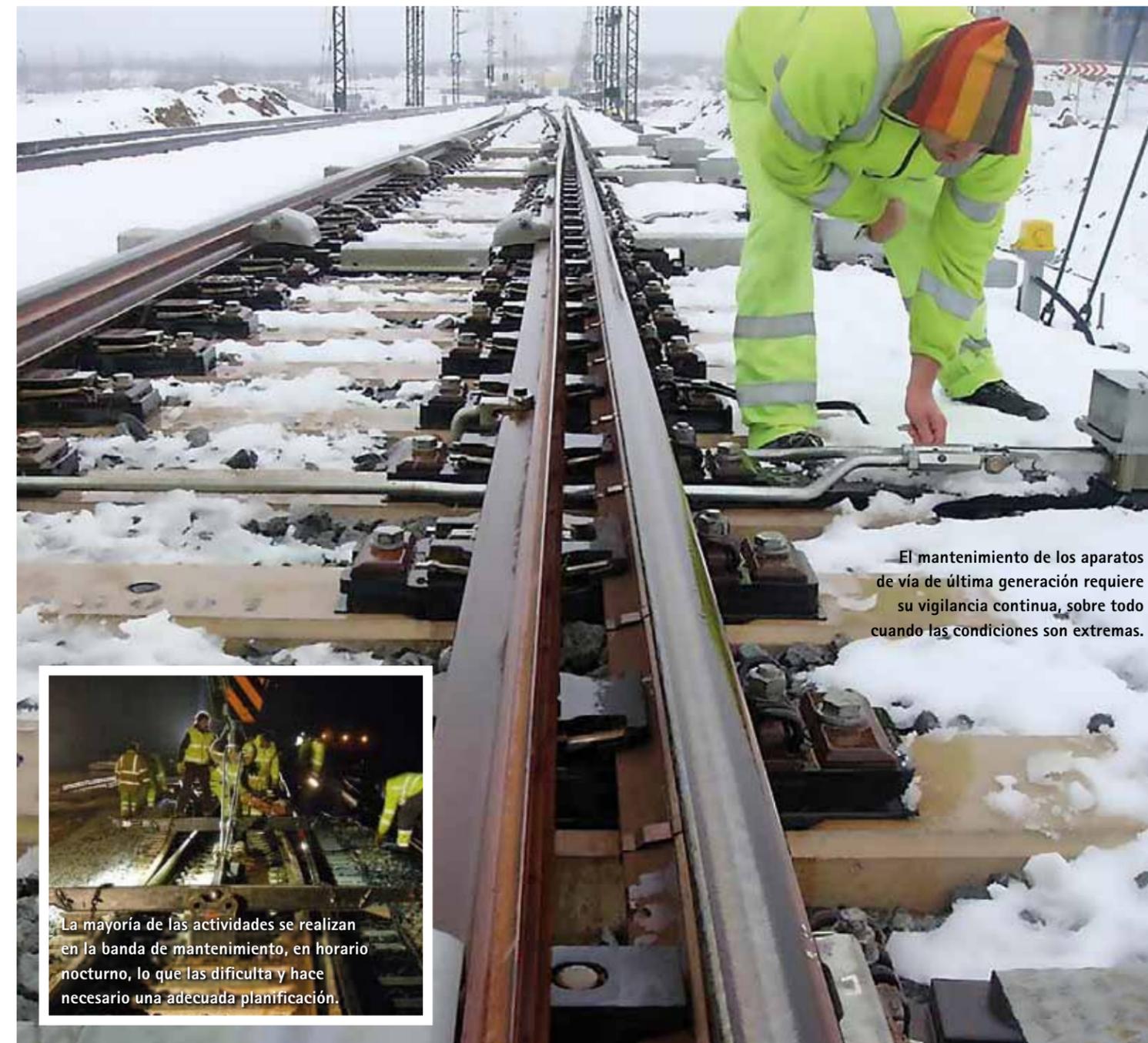


El control de las soldaduras es imprescindible para la seguridad. En la imagen, un operario realiza el control manual de ultrasonidos de una soldadura aluminotérmica



REPARTIDAS POR EL PAÍS

Las 13 bases de mantenimiento están repartidas por las diferentes líneas de alta velocidad operativas en España: 1 Sant Feliu de Buixalleu. 2 Vilafranca. 3 Lleida. 4 Calatayud. 5 Brihuega. 6 Olmedo. 7 Villarubia. 8 Gabaldón. 9 Requena. 10 Mora. 11 Calatrava. 12 Hornachuelos. 13 Bobadilla.



El mantenimiento de los aparatos de vía de última generación requiere su vigilancia continua, sobre todo cuando las condiciones son extremas.



La mayoría de las actividades se realizan en la banda de mantenimiento, en horario nocturno, lo que las dificulta y hace necesario una adecuada planificación.

Nuevas salas Club en Valencia y Albacete

Transparencia y unidad espacial

Ineco ha realizado para Renfe Operadora la redacción y la dirección de obra de los proyectos de interiorismo de las salas Club de las estaciones de Valencia y Albacete, y sus Centros de Servicios.

Por **Aránzazu Azcárraga** y **María Luisa Guillamot** (Arquitectura, Estructuras e Instrumentación).

Como servicio a los pasajeros de la Clase Club de AVE se destina una sala específica que sirve como espacio de espera con todas las comodidades. Aunque Valencia es un destino turístico trascendental, el uso de las salas Club de Valencia y Albacete está destinado a los viajeros por negocios, que son los que mayoritariamente utilizan la Alta Velocidad.

Para la redacción de la Sala Club de Valencia, Ineco contó con la colaboración de la empresa DEGW, que realizó un trabajo previo de recopilación de datos para elaborar un programa de necesidades. Se buscaba que la nueva sala no fuera únicamente un lugar de espera, sino que ofreciera al viajero la posibilidad de contar

con un espacio para celebrar reuniones, utilizarlo como espacio de trabajo y conectarse a Internet o, simplemente, relajarse. Debido a esta complejidad programática de brindar al usuario un servicio añadido, unido a la escasa superficie disponible en la planta, se decidió incluir una entreplanta como parte del proyecto valenciano.

Por proximidad al acceso e inmediatez de uso, la planta baja se destina a las actividades más dinámicas. El hecho de buscar separarse de las fachadas laterales responde a la premisa de permitir la entrada de luz natural, conservar la cualidad espacial de la doble altura existente y dar mayor diversidad espacial al local. Sobre el eje central, pero en la parte posterior de la planta, se encuentra la zona de *catering* y cafetería.

En el caso de Albacete, aunque la sala sea más reducida, se han seguido los mismos criterios de diseño que en Valencia. Así, por ejemplo, la luminaria suspendida con forma de abeja, las lámparas empotradas circulares en el falso techo y el mobiliario que se exhibe en la sala de Valencia se repiten en esta. ■

CENTROS DE SERVICIOS

En todas las estaciones del nuevo corredor Madrid-Valencia se ha proyectado un Centro de Servicios de Renfe Operadora, donde se ha acondicionado una sala en cada estación, que cuenta con zona de espera, atención al cliente y área de trabajo para empleados. Se continúa con el diseño de los mostradores de la recepción de las salas Club y se formalizan otros que responden a las necesidades de atención al público, tanto de pie como sentado, con la posibilidad de reunirse más

de dos personas. Estos mostradores, que proporcionan el gesto principal del diseño de los locales, se ubican en la zona central y dividen la estancia en una principal, pública, de espera y de atención al cliente, y otra posterior, privada, de trabajo para el personal. El elemento de color lo proporciona el mobiliario y las luminarias suspendidas sobre los mostradores. La relación con el exterior es inmediata al tratarse de un cerramiento frontal totalmente acristalado.



LA IMAGEN DE RENFE

Los mostradores de recepción de los Centros de Servicio existentes a lo largo del corredor Madrid-Valencia (en la imagen), así como los muebles para albergar las maletas de los viajeros, se crearon con una clara línea de diseño semejante al logo e imagen de Renfe.



La transparencia y la unidad espacial son los conceptos que subyacen en la propuesta.



Los amplios ventanales aportan luz natural.



En la planta alta están los espacios diseñados específicamente para trabajo y reunión.

COMUNICACIÓN VERTICAL

La gran protagonista de la Sala Club de Valencia es la escalera curva de vidrio que resuelve la comunicación vertical de los dos ámbitos, ya que se coloca centrada en la sala y muy potenciada con la instalación de una luminaria colgada que acentúa su verticalidad.

Aerodays 2011 se celebró en Madrid con la participación de Ineco

Por una aviación sostenible

El sector aeronáutico europeo busca fórmulas para reducir su impacto ambiental. Se dispara el tráfico, lo que plantea un dilema: cómo satisfacer la creciente demanda sin incrementar la contaminación de los aviones.

Profesionales de alto nivel, responsables de grandes empresas y científicos de más de 45 países se reunieron en Madrid entre los días 30 de marzo y 1 de abril para encontrar respuestas y diseñar un plan para afrontar los retos de futuro del sector aeronáutico, lo que se tradujo, entre otras propuestas, en la presentación del informe *Vision Flightpath 2050*. Siim Kallas, vicepresidente y responsable de Transporte de la Comisión Europea, fue el encargado de dar a conocer este documento de carácter estratégico, que subraya la necesidad de evolucionar hacia una aviación sostenible, capaz de reducir el impacto ambiental que provocará el aumento

del tráfico aéreo previsto para mediados de siglo –los autores advierten de que en Europa aumentará, de media, el 5% anual en las dos próximas décadas.

En la presentación participó Thomas Enders, presidente de Airbus, empresa que ha colaborado en la elaboración del informe. Éste apunta que la fórmula para reducir el impacto ambiental del sector incluye la investigación y el diseño de motores, sistemas y materiales más eficientes para las nuevas aeronaves, que permitan ahorrar combustible y que abran la puerta al uso de fuentes de energía alternativas, como los biocombustibles. Los autores proponen, a grandes rasgos, reducir para 2050

las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) en un 75% y los óxidos de nitrógeno (NO_x) en un 90% respecto a los niveles del año 2000. La contaminación acústica es otro de los caballos de batalla de la aviación civil, así que *Vision Flightpath 2050* también marca como objetivo reducir el ruido en zonas urbanas en un 65%.

Cristina Garmendia, ministra de Ciencia e Innovación, inauguró esta VI edición de los denominados Aeronautics Days Europe (Aerodays 2011), iniciativa destinada a la promoción de la investigación aeronáutica en el Séptimo Programa Marco europeo y que se celebraron por vez primera en Bruselas en 1991. El Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) organizó, junto a la Comisión Europea, la edición de este año en Madrid. Los Aeronautics Days Europe están considerados el mayor evento aeronáutico europeo en materia de I+D. ■

UN PAPEL PROTAGONISTA

Ineco, empresa colaboradora de Aerodays 2011, tuvo una participación destacada en las jornadas. Además de contar con un stand propio en la zona de exhibición para atender a diferentes delegaciones y dar a conocer el trabajo realizado por la Dirección General de Aeronáutica a lo largo de los últimos años, varios profesionales de Ineco participaron en las ponencias, talleres de trabajo y actos de diversa índole celebrados durante los tres días que duraron los Aeronautics Days Europe.

> Javier Pérez Diestro, director de Gestión y Planificación ATM, presidió el 30 de marzo la sesión denominada 'Optimising the Airport of the Future', en la que Laura Serrano, jefa de departamento de Proyectos Europeos del SNA, presentó la ponencia 'Improving Turnaround Predictability: TITAN'.

> El 31 de marzo, dentro de la sesión 'Satellite Navigation Benefits for Air Transport', se presentaron los proyectos GIANT, GIANT-2 y ACCEPTA, liderados por Ineco. Luis Chocano, jefe de división de Espacio y Gestión de



QUINTA POTENCIA AERONÁUTICA EN EUROPA

Cristina Garmendia (en la foto) destacó durante su intervención la importancia de la industria aeronáutica europea, un 'sector estratégico' en el que trabajan alrededor de 35.000 personas en España y genera un volumen de negocio superior a los 100.000 millones de euros anuales en toda

Europa. La ministra también remarcó el importante papel que desempeña España en todo este entramado como quinta potencia aeronáutica europea, tras Francia, Alemania, Inglaterra e Italia, y subrayó el 'compromiso' de nuestro país con este sector.



EL PESO EN ESPAÑA DEL SECTOR AERONÁUTICO (*)

- >FACTURACIÓN
5.414 millones de € [+8%](**)
(0,5% del PIB)
- >EMPLEO DIRECTO
35.544 personas [+7%](**)
- >INVERSIÓN EN I+D
784 millones de € [+50%](**)

Más de 4,5 millones de personas trabajan de forma directa para el sector en la Unión Europea, en donde existen alrededor de 150 compañías aéreas, unos 450 aeropuertos y se transporta a cerca de 751 millones de pasajeros al año.

* Datos de 2009
** Incremento respecto al ejercicio precedente

FUENTE: ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE EMPRESAS TECNOLÓGICAS DE DEFENSA, AERONÁUTICA Y ESPACIO (TEDAE). AERODAYS 2011

Programas y coordinador de dichos proyectos europeos, presentó la ponencia 'Regional and Business Aviation benefiting from EGNOS'.

> El mismo día, dentro del workshop 'EGNOS approaches for reliable accuracy', se celebró el 'Seminario final del proyecto europeo GIANT-2', coordinado por Ineco. Allí se presentaron las conclusiones del proyecto y, en especial, los resultados obtenidos de los ensayos en vuelo realizados en España e Italia con la señal EGNOS certificada para la aviación.

> Por otro parte, en el número de la 'Revista del Parlamento Europeo' que se distribuyó durante Aerodays 2011 –centrada en los 'Objetivos y políticas de la UE para la aviación'– se incluyó una entrevista a Luis Chocano.

Para obtener más información sobre los proyectos europeos liderados por Ineco se pueden consultar los números 34 y 37 de [ittransporte](http://ittransporte.com).



María Eugenia Ortiz, directora ejecutiva comercial de la Dirección General de Desarrollo e Internacional de Ineco, ha entrevistado a Carlos Solchaga, quien fuera ministro de Economía y Hacienda en el equipo de Gobierno de Felipe González. Solchaga presidió hasta el pasado diciembre la Fundación Euroamérica, que fomenta las relaciones entre ambos continentes.

Carlos Solchaga

Economista y consultor internacional

"Latinoamérica ha resistido la crisis mejor que Occidente"

La evolución que los países latinoamericanos han venido experimentando en las últimas décadas ha incrementado de forma considerable su necesidad de desarrollo de infraestructuras y servicios, campos que presentan grandes oportunidades para las empresas de ingeniería y construcción europeas y, en particular, las españolas.

La crisis ha aterrizado de forma desigual en los distintos continentes. Mientras que en las regiones más occidentalizadas las dificultades financieras han causado fuertes impactos en el tejido empresarial, otras zonas se han visto menos afectadas, como es el caso de Latinoamérica. El exministro de Economía y Hacienda, Carlos Solchaga, es un gran conocedor de las relaciones bilaterales entre los continentes europeo y americano. No en vano ha presidido durante 10 años la Fundación Euroamérica. En esta entrevista analiza la situación financiera de los países de la región y las posibilidades de inversión que ofrecen a sectores estratégicos de la economía española, como son la ingeniería y la construcción de infraestructuras.

En primer lugar, ¿qué balance hace de los 10 años que ha permanecido al frente de la Fundación Euroamérica y de las relaciones Unión Europea-Latinoamérica?

Las relaciones entre la UE y Latinoamérica han ido mejorando constantemente. Ahora, la preocupación de Europa y, sobre todo, de la UE por los acontecimientos en Latinoamérica es mucho mayor que hace diez u once años.

En la actualidad hay cumbres entre la UE y los países de la región con un seguimiento continuado de aquellos temas comunes en materia de cooperación.

Pero a pesar de que la situación es mucho mejor que hace 10 años, todavía resulta insatisfactoria. En la Fundación Euroamérica creíamos que tenía sentido formar un triángulo de relaciones especiales entre EE UU, el resto del continente americano y la UE; un triángulo que no quiere excluir a nadie, pero que parece natural en tanto que comparte las mismas raíces culturales con lo que antes llamábamos Occidente, que tiene intereses comunes desde

"Las perspectivas económicas del continente son hoy mucho más esperanzadoras que hace dos décadas"

el punto de vista político y económico, y que tendría perfecto sentido que funcionara de manera más regular. En cualquier caso, las cosas van mejorando, aunque sea lentamente.

Nuestro sector mira desde hace tiempo al exterior para compensar la caída de negocio en España. En este sentido, ¿cómo ha impactado la crisis en Latinoamérica?

El impacto ha sido menor que en los países más avanzados, lo cual, si nos fijamos en el pasado, es una absoluta novedad, ya que Latinoamérica solía ser un lugar en donde existía mayor inestabilidad o en donde las señales de inestabilidad tenían una repercusión mayor que en los países más industrializados. En esta ocasión no ha sido así por diversas razones, que ahora sería complicado desglosar. Pero lo cierto es que América Latina ha mostrado en general una fortaleza frente a la crisis bastante mayor que los países avanzados. Por un lado, sus sistemas bancarios han estado menos contaminados por operaciones raras, como las

subprime y los productos derivados. Por otro, su creciente diversificación del comercio exterior hacia los países emergentes de Asia les ha permitido resistir mejor que si hubieran dependido exclusivamente de EE UU y Europa, como ocurría hace una o dos décadas. Por tanto, tiene sentido que las empresas de construcción españolas y las de ingeniería consideren esos mercados en estos momentos; no sólo porque



POLÍTICO Y ECONOMISTA ILUSTRE

Carlos Solchaga Catalán dejaba el pasado diciembre su cargo al frente de la Fundación Euroamérica, ocupación a la que ha dedicado los últimos 10 años. Este economista y político español se hizo cargo en 1982 de la cartera de Industria y Energía durante la primera legislatura del Gobierno de Felipe González. En 1985 fue nombrado ministro de Economía y Hacienda, cargo en el que permaneció hasta 1993, cuando fue relevado por Pedro Solbes. Tres años más tarde abandonó la política activa para pasar a ocupar diversas responsabilidades como consejero y consultor externo de grandes corporaciones, además de estar vinculado a diferentes organismos culturales.



El desarrollo de infraestructuras es una condición absolutamente necesaria para no frenar el crecimiento de Latinoamérica



las necesidades allí son gigantescas, sino porque esos países se muestran financieramente sanos, tienen capacidad tanto de compra como de endeudamiento, la deuda pública es baja y, además, evolucionan rápidamente, de modo que el desarrollo de infraestructuras es una condición absolutamente necesaria para no frenar el crecimiento de Latinoamérica.

¿Cuáles son los países con crecimiento más sólido y cuáles serían los riesgos latentes en la región?

Existe un riesgo general en Latinoamérica, que sería que esta experiencia de la última década de crecimiento y este mejor comportamiento frente a la situación crítica financiera se deba exclusivamente al crecimiento del precio de las materias primas que exportan como consecuencia del desarrollo económico de los países asiáticos, fundamentalmente China e India. Es decir, que estén aprovechando una oleada positiva de precios de sus exportaciones y no aprovecharan esta situación para hacer transformaciones estructurales que permitan que el crecimiento se consolide.

Lo cierto es que las cosas están bastante mejor que hace algunos años: la gestión de la política económica es más ortodoxa que antes y la situación financiera de los países en materia de déficit fiscal o de deuda pública es infinitamente mejor. Todo eso permite, por lo menos, mantener la esperanza de que este crecimiento se va a seguir consolidando. Habrá, eso sí, diferencias entre unos países y otros. Es evidente que, en la actualidad, Brasil, Chile, Perú y Colombia son naciones con un crecimiento muy importante y sólido.

Las perspectivas económicas del continente son, en general, mucho más esperanzadoras después de dos décadas relativamente insatisfactorias desde el punto de vista del cre-

cimiento. Esta primera década del siglo XXI está siendo muy buena y, por tanto, hay que empezar a pensar que quizá estemos entrando en otra etapa de desarrollo económico en toda la región, mucho más favorable.

¿Existe un interés generalizado en atraer la inversión extranjera en todo el continente o hay diferencias entre países?

Hay diferencias, por supuesto. Aunque a todos les gustaría atraer capital. Ya no existe el viejo prejuicio contra el capital extranjero que existía hace 30 o 40 años. Es cierto que algunos países están creando un clima amistoso para

la atracción de capital, tanto desde el punto de vista fiscal como de la seguridad jurídica y regulatoria. En otros, a juzgar por cómo tratan a quienes ya han invertido allí, parece que no es la atracción de capitales lo que más les interesa. Por tanto, sí que existen diferencias obvias. Países como Chile, Brasil, Perú, Colombia o México están claramente por delante del resto en esta carrera de atraer capitales. Otros, como Argentina, Venezuela, Bolivia o Ecuador, son bastante menos atractivos pues no tienen, al menos aparentemente, unas políticas tan activas como los otros países de atracción de capitales.

Importantes vínculos de Ineco con América Latina

Ineco viene trabajando desde hace décadas en distintos países de Latinoamérica, como México, donde acaba de firmar un importante contrato y ha constituido con Adif una sociedad mercantil para licitar contratos de infraestructuras. También está establecida desde hace años en Brasil, donde cuenta con una filial local con sede en São Paulo. La

compañía ha trabajado también en Ecuador, Argentina o Perú, y actualmente lo está haciendo en Costa Rica, Panamá y Colombia. María Eugenia Ortiz (en las fotos de abajo, junto a Solchaga), economista de profesión, es la directora ejecutiva comercial de la Dirección General de Desarrollo e Internacional de Ineco, donde ingresó en 1991.



FUNDACIÓN EUROAMÉRICA: ENCUENTROS DE ALTO NIVEL

Un grupo de personalidades y empresas y 2011. La presidenta actual es la crearon en 1999 la Fundación Euroamérica, una entidad dedicada a fomentar los intercambios de alto nivel económicos y empresariales entre Europa y América Latina. Solchaga (en la imagen, en un encuentro con el Rey con motivo del X aniversario de la fundación) la presidió entre 2004 y 2011. La presidenta actual es la excomisaria europea de Exteriores y Comercio, Benita Ferrero-Waldner. La fundación organiza conferencias y encuentros, en su mayoría auspiciados por la Comisión Europea, a los que asisten expertos, empresarios, políticos y profesionales de ambos lados del Atlántico.

Desde su época de ministro de Economía y Hacienda, ¿cómo valora el cambio que se ha producido en la capacidad de internacionalización que tiene la empresa española en la actualidad?

Creo que ha evolucionado de una manera muy positiva, a pesar de que seguimos teniendo déficit en educación y, en particular, déficit en el conocimiento de lenguas extranjeras entre nuestros funcionarios, empleados y directivos o empresarios. A pesar de eso, la mentalidad actual no tiene nada que ver con aquella que existía antes de 1985, justo antes de la entrada de España en la UE, cuando estábamos centrados fundamentalmente en el mercado interior y, con frecuencia, en el mercado estrictamente local donde trabajaba cada empresa. Ahora, incluso las más pequeñas y medianas empresas ponen su mirada habitualmente en mercados mucho más amplios, a los que ya contemplan sin complejo de inferioridad, en los cuales se sienten capacitados para entrar y en los que creen poder competir con solvencia.

Pensando que Latinoamérica es un mercado natural para nosotros y que está lleno de oportunidades para el desarrollo de nuestro sector, ¿de qué manera podría el sector de las ingenierías mejorar la participación en el desarrollo que se va a producir?

Lo primero que debería hacerse es ser mucho más proactivo. No quiero decir con ello que las ingenierías no lo sean, pero hay algunas, importantes, que sólo muy lentamente están saliendo al mercado exterior, cuando realmente son muy competitivas en lo que se refiere a su *expertise*, a su capacidad intelectual y a su capacidad técnica. Creo que deberían tener una política comercial de búsqueda activa y agresiva de contratos, proyectos y posibilidades.

“Las ingenierías españolas deberían tener una política comercial más agresiva en el mercado exterior”

Por otra parte, en muchos países de América Latina ayuda mucho ir de la mano de alguna compañía que pueda ser similar a la ingeniería interesada o complementaria en algunos sen-

tidos para la búsqueda de proyectos. Pero creo que lo más importante sería que las ingenierías, sobre todo aquellas que han desarrollado ciertas especializaciones en determinado tipo de proyectos, traten de buscar su salida a nivel mundial. Las ingenierías españolas son muy buenas, están entre las mejores del mundo, pero uno de los problemas que tienen para vender es que su retracción frente al mercado mundial las hace menos conocidas de lo que merecerían ser.

Y las pequeñas y medianas empresas, ¿cómo podrían acceder a esos mercados teniendo en cuenta que disponen de recursos más limitados?

La pequeña y mediana empresa tiene siempre un problema: la limitación que para ellas representa tener una escala insuficiente como para invertir en gastos extras, como sería abrir un mercado en América Latina. Teniendo esto en cuenta, creo que su papel sería tratar de entrar en proyectos donde estén las grandes empresas, en calidad de suministradores, subcontratistas, etc. Y una vez que ya tengan presencia en esos países, deberían analizar qué posibilidades reales tienen, solas o con ayuda de un socio local, de poner allí un pie de manera más sólida. Esto varía, además, de un sector de actividad a otro. Hay pequeñas empresas en determinados sectores que no tienen muchas posibilidades en este sentido. Otras lo tienen más fácil. Y existen algunas con tal grado de especialización, como son los fabricantes de recambios para automóvil, que no tienen más remedio que seguir a su cliente. Por tanto, no todas tienen la misma libertad de maniobra ni se enfrentan a los mismos problemas. ■

Agenda

ARQUITECTURA

PREMIO MIES VAN DER ROHE 2011

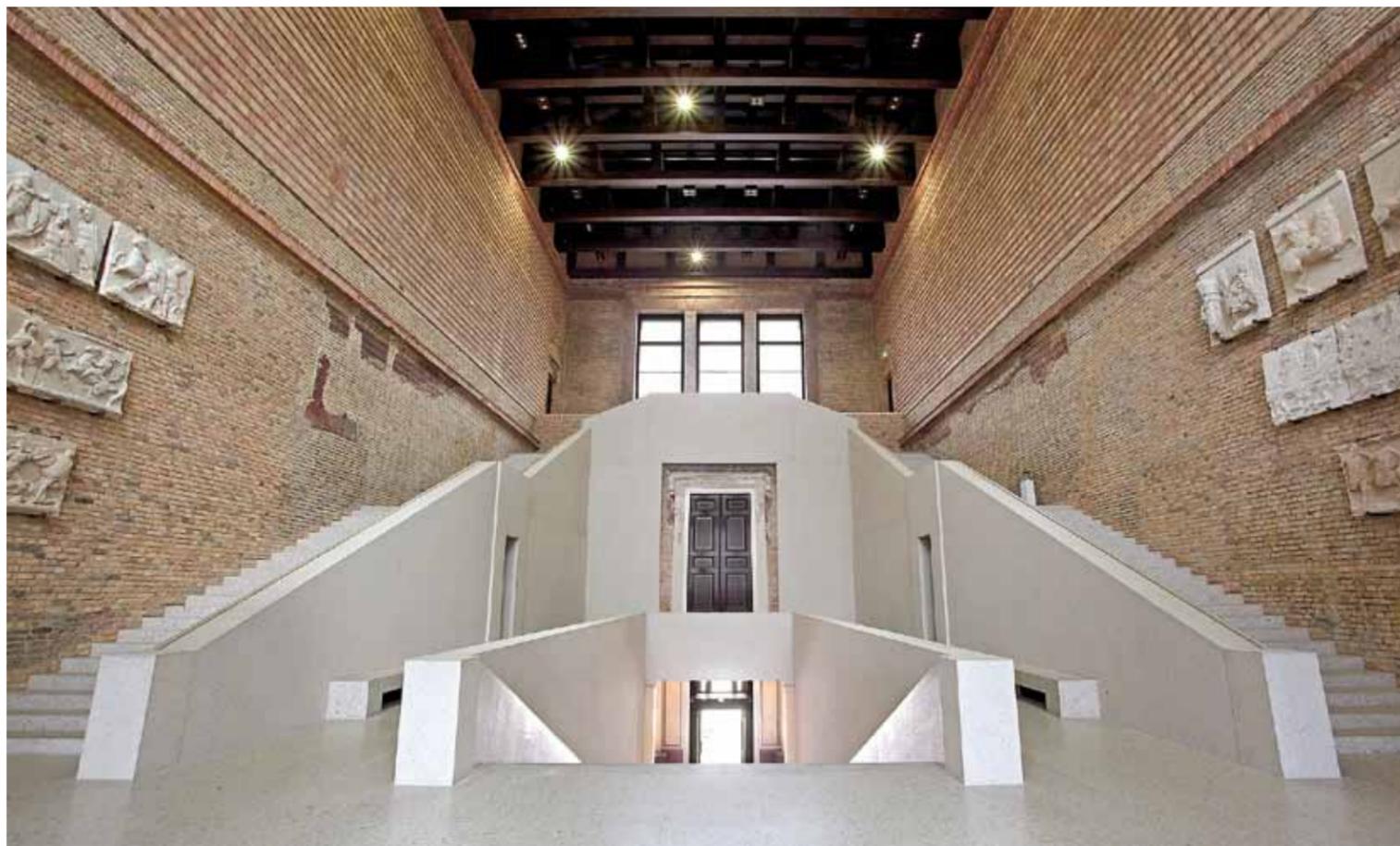
Una fusión perfecta entre pasado y presente

La reconstrucción del Neues Museum de Berlín, realizada por el arquitecto británico David Chipperfield, se suma a la lista de ganadores del galardón más prestigioso de la arquitectura europea.

El Neues Museum, construido entre 1843 y 1855 según los planos de Friedrich August Stüler, fue parcialmente destruido por dos bombardeos aliados durante la II Guerra Mundial, en 1943 y 1945. Posteriormente, con la división de la ciudad, quedaría confinado en el sector oriental, cuyas autoridades lo condenaron al olvido. Décadas después, David Chipperfield asumiría la responsabilidad de rescatar del ostracismo este edificio devorado por las bombas, que había permanecido cerrado al público desde 1939. En marzo de 2009 abría nuevamente sus puertas.

El arquitecto británico consideró innecesario reconstruirlo por completo, piedra por piedra, sino que se limitó a fusionar la ruina y las partes originales que sobrevivieron a la destrucción con nuevos materiales –piedra natural, hormigón y finas maderas escandinavas-. En lugar de ocultar las cicatrices, lo viejo y lo nuevo se combinan a la perfección para crear un espacio totalmente renovado, de múltiples capas.

Ahora, los miembros del jurado del célebre premio Mies van der Rohe han considerado que esta obra representa un “hito extraordinario” para la arquitectura europea. “El Neues Museum aúna el pasado y el presente en una sorprendente mezcla de arquitectura contemporánea, restauración y arte”, declaraba Androulla Vassiliou, comisaria de Educación, Cultura, Multilingüismo y Juventud. ■



© JOSÉ HEVIA



CASA COLLAGE DE GIRONA
MENCIÓN ESPECIAL PARA DOS ARQUITECTOS ESPAÑOLES
 La Casa Collage de Girona, obra de los catalanes Ramón Bosch y Bet Capdeferro, es, según Androulla Vassiliou, otra notable renovación que funde materiales antiguos y modernos en un conjunto armonioso. Por ello han sido reconocidos con la mención especial ‘Arquitecto Emergente’ del Mies van der Rohe 2011. La ceremonia de entrega de premios se celebrará el 20 de junio en el legendario pabellón Mies van der Rohe de Barcelona.

EDUARDO SOUTO DE MOURA

...Y el Pritzker se queda este año en Europa

Es el segundo arquitecto portugués que recibe el Pritzker. El primero fue el aclamado Álvaro Siza, en 1992. Eduardo Souto de Moura, discípulo del propio Siza, destaca por integrar su obra en el entorno en el que se ubica. Sus proyectos abarcan desde casas familiares a cines,



© LUIS FERREIRA ALVES

Casa das Histórias Paula Rego.

centros comerciales, hoteles, apartamentos, oficinas, galerías de arte, museos, escuelas, estadios deportivos –como el municipal de Braga (2004)– e instalaciones de transporte –entre otras, el metro de su ciudad natal, Oporto, donde vive y trabaja.

“Souto de Moura es un arquitecto que no ha seguido las modas, no ha estado influenciado por las tendencias fáciles, sino que desde un principio ha ido buscando su camino, profundizando y explorando, pero siempre en una trayectoria bastante clara”, comentó Martha Thorne, directora ejecutiva de los Pritzker. “La suya es una arquitectura ligada a sus raíces, a su lugar”. Entre su obra más reciente encontramos el Museo Casa das Histórias, dedicado a la obra de la pintora portuguesa Paula Rego.



Chipperfield ha optado por preservar las huellas del tiempo, como los agujeros de las balas o parte de los frescos originales que adornaban los techos y paredes de las salas. Suya es la escalinata que sustituye a la que levantó Stüler, sobre cuya tribuna quedó instalado el busto de Nefertiti, la auténtica estrella del museo.

© STAATLICHE MUSEEN ZU BERLIN (ACHIM KLEUKER)

Agenda **FOTOGRAFÍA**

PHE11
70 exposiciones, 370 artistas y una cara



'WINDBLOWN JACKIE', 1971. R. GALELLA. Ron Galella. Paparazzo Extraordinaire (Círculo de Bellas Artes / Loewe Gran Vía).



S. M. BEATRIZ LUTHAS DE LIMCHIN (...), 1925. CARLOS ENDARA. Un mundo feliz. Panamá en los ojos de Carlos Endara (Casa de América).

La edición de este año de PHotoEspaña (PHE11) se expresa con el descaro de un festival maduro, que no pierde pulso.

La fotografía se ha convertido en el lenguaje de la memoria. Nos recordamos y los recordamos porque fueron fotografiados. Pero lo fotográfico es más extenso. Esto es lo que nos seduce de PHotoEspaña, que ha levantado la tramoya donde lo fotográfico ocurre. Madrid es el escenario, ahora hermana con Lisboa, Cuenca y Alcalá de Henares.

Esta edición se titula *InterFaces*. "Sólo quedaba este tema... Los anteriores comisarios, que me pusieron la vara muy alta,

los tomaron todos", dice Gerardo Mosquera, comisario general de la muestra. Buena coartada. El título alude al retrato de modo extenso como identidad, como gesto o como autorepresentación.

Se puede consultar la programación en la web www.phedigital.com para decidir por dónde empezar. Pero algunas referencias se antojan especialmente interesantes.

Cuando Carlos Endara fue a Panamá a buscar a su padre a las obras del "Ca-

nal Francés" no sospechó que aquel viaje se convertiría en la crónica viva de un país "feliz", lleno de contradicciones, pero desbordante de vitalidad. Fotografió a pobres, emigrantes y acaudalados. Registró lo humano y su atmósfera. El resultado se podrá ver entre junio y septiembre en Casa de América.

El retrato también sirve para identificarnos nosotros mismos. Los *Retratos de Fayum* tenían esta utilidad: servir a las

PHOTOMARATÓN DE LAS MEJORES INSTANTÁNEAS

También hay propuestas para el público activo. El 'PHotoMaratón' busca ese enfoque plural de la fotografía. Se trata de un recorrido en el que participarán 1.500 personas seleccionadas de una inscripción previa. Armados de cámaras digitales buscarán la mejor instantánea. Al final se proyectarán sobre una pantalla gigante. Todos los participantes podrán elegir una de sus fotos y llevársela impresa. Fundación Canal, el 11 de junio.



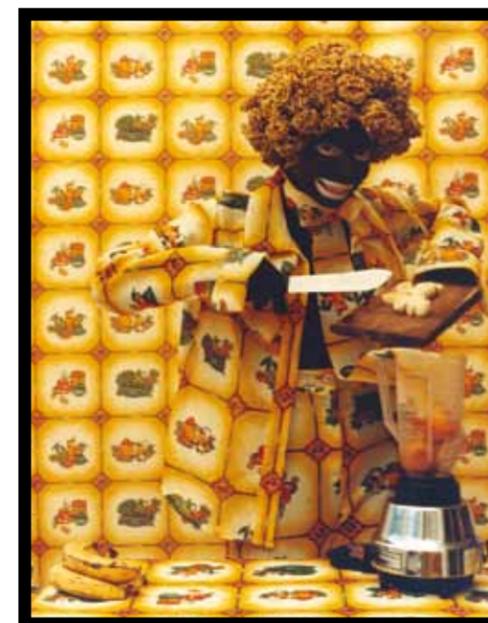
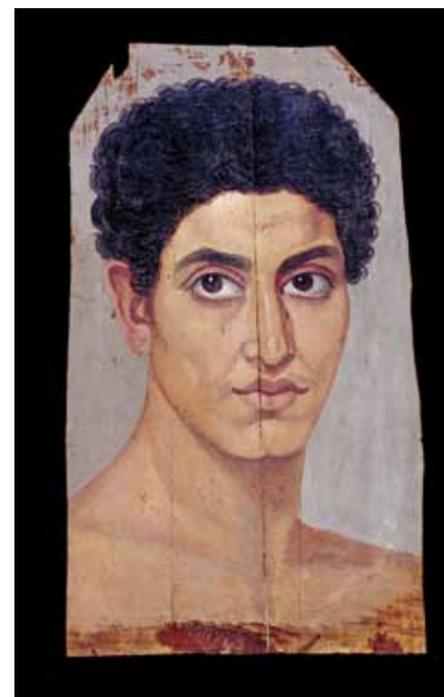
'ON'. CARLEIN VAN DER BEEKE

EYEPHONEOGRAPHY ARTISTAS DEL 'SMARTPHONE'

La fotografía móvil está en Madrid, a través de fotógrafos que toman el 'smartphone' como artefacto y como cualidad. Cuatro artistas internacionales gestionan sus imágenes de manera pictórica, como cuaderno de notas visual o como ojo crítico y poético. Este es el resultado de una herramienta tan indiscreta como versátil. Durante la exposición estarán a la venta series numeradas y un catálogo con las contribuciones de estos fotógrafos móviles.

En la sala EFTI, hasta el 29 de mayo.

eyephoneography.com



'NEGRO UTÓPICO', 2001. LILIANA ANGULO
Face Contact (Teatro Fernán Gómez / Fundación Santander).

'RETRATO DE MOMIA DE UN JOVEN', 80-120 d.C / THE TRUST OF THE BRITISH MUSEUM

Retratos de Fayum+Adrian Paci: sin futuro visible (Museo Arqueológico Nacional).

almas emigrantes al reino de Osiris para identificar su cuerpo. Su modernidad sorprende y, confrontados con el trabajo de Adrian Paci, cobran una contemporaneidad ineludible (Museo Arqueológico Nacional, del 1 de junio al 24 de julio).

La modernidad fotográfica le debe mucho a la denominada fotografía obrera, un movimiento de fotodocumento para registrar los modos de vida de la clase trabajadora en la primera mitad del siglo XX. Una luz dura, sin compasión está compuesta por 1.000 trabajos de artistas reconocidos (MNCARS, del 6 de abril al 22 de agosto).

Hay múltiples pulsiones para empezar un proyecto fotográfico. La "micro poetisa"

Ajo, siendo taquillera del Teatro Alfil de Madrid, retrató diariamente a los espectadores que compraban entradas. Este archivo íntimo, *Ajo/Bello público*, nos muestra a esa gente, actores, bailarines retratados desde su taquilla (Matadero, Naves del Español, del 3 de junio al 31 de julio).

Por otra parte, los profesionales emergentes tienen su propio espacio de visión de porfolios o "campus de edición de libros" para desarrollar sus ideas. También un numeroso grupo de galerías componen el "Festival Off", con exposiciones de fotógrafos o trabajos fotográficos. Madrid se inunda este verano, un año más, de lo fotográfico. ■

BLANK PAPER

Alta sensibilidad fotográfica



'CASA DE CAMPO', 2011. ANTONIO XOUBANOVA

Lo fotográfico se ha convertido en materia prima y forma parte de los procesos de producción cultural. Por eso hay muchos modelos para producir, gestionar y divulgar la fotografía. El colectivo Blank Paper es una experiencia singular. Cuando varios fotógrafos (Mario Rey, Fosi Vegue, Oscar Monzón, Ricardo Cases...) se unieron, no podían soñar cómo se iban a multiplicar sus iniciativas. Practican la fotografía documento, huyendo del papel decorativo, hasta rescatarla para convertirla en testimonio de nuestros problemas. Esta propuesta genera una escuela, para enseñar y debatir, para construir historias. A lo largo de varios años, alumnos de esta escuela han ido obteniendo óptimos resultados de sus trabajos en convocatorias o concursos. Pero su actividad no para y se extiende al exterior. Entre sus próximas citas destacamos *Proyecciones* (12 de mayo), que participará en la sección Descubrimientos de PHE11. Y en junio se inaugura en la sede madrileña de Blank Paper la exposición *Casa de Campo*, de Antonio Xoubanova. www.blankpaper.es/escuela/

Agenda

ESPECTÁCULOS

La primavera huele a festival

El consolidado Festival de Otoño madrileño se traslada a la primavera por segundo año consecutivo.

El XXVIII Festival de Otoño en Primavera desembarca en la Comunidad de Madrid, entre el 11 de mayo y el 5 de junio, para disfrute de los amantes de las artes escénicas. Este año participan 31 compañías de distintas nacionalidades con



© PASCAL VICTOR

espectáculos de teatro, danza, música y circo. Ariel Goldenberg, director de la muestra, ha elegido un texto de Shakespeare, *La comedia de los errores*, para la inauguración. La compañía británica Propeller, integrada únicamente por hombres, será la encargada de llevarlo a escena.

El festival sube a los escenarios lo mejor del panorama actual de las artes escénicas. Entre los invitados extranjeros sobresale Peter Brook, que con su compañía Théâtre des Bouffes du Nord nos ofrece una particular, pero tierna e intimista versión de *La Flauta Mágica* de Mozart. Sin duda, uno de los éxitos de la presente edición será *El viento en un violín*, de la compañía

argentina Timbre 4. Su director, Claudio Tolcachir, cierra así la trilogía que comenzó con *La omisión de la familia Coleman*. De España destaca la joven cara del flamenco Israel Galván con dos producciones coreografiadas y bailadas por él: *La edad de oro* y *La curva*. También hay que mencionar el montaje teatral de la Compañía Teatro del Estudio, dirigida por Juan Carlos Corazza, y su pieza *Comedia y sueño*, basada en textos de Lorca y Shakespeare.

El Festival de Otoño en Primavera, con un total de 140 funciones, se celebra en 12 teatros de la capital y en 6 de otros municipios de la Comunidad de Madrid. Para más información: www.madrid.org/fo. ■



Sobre estas líneas, 'Une Flûte Enchantée', dirigida por Peter Brook. Abajo, Philip Glass, que actuará en Alcobendas el 29 de mayo.



© RAYMOND MEIER



'Baile de máscaras', de Kikhail Yuyevich Lermontov, relectura del mito de Otelo en una impresionante puesta en escena a cargo del Teatro Nacional Evgueny Vakhtangov.



Arriba, 'The Comedy of Errors' (Shakespeare), por Propeller. Abajo, 'El viento en un violín', particular visión sobre el amor entre madres e hijos, por Timbre 4.



© MAGALI HRN

ESCENA EN GALICIA

I FESTIVAL RÍAS BAIXAS

El actor Sancho Gracia, el productor Celestino Aranda y el director Miguel Narros llenan de teatro, música, danza, mesas redondas y clases magistrales esta primera edición del festival, que se celebrará entre Vigo y Pontevedra, del 1 al 23 de julio. Destacan los montajes 'A ópera dos tres reás' (de Bertolt Brecht y Kurt Weill), protagonizada por Luis Tosar; 'Noche de danza', dirigida por Julio Bocca; Verónica Forqué interpretando 'Shirley Valentine' (Willy Russell), y la música de la Orquesta Folk de Galicia (SonDeSeu), Ana Belén o Luz Casal.



© ANDRÉ ANDERSEN

'El patito feo', de la compañía Reflefsion.

TITIRIMUNDI

25 años de títeres

El Festival Internacional de Teatro de Títeres Titirimundi celebra su 25 aniversario entre el 12 y el 16 de mayo. Segovia se convertirá en una gran fiesta urbana, donde se darán cita 38 compañías de 12 países. El Centro Dramático Nacional (CDN) se suma al aniversario. Son ya miles de personas las que acuden al prestigioso festival para disfrutar de espectáculos exclusivamente para adultos o para público familiar, en su mayor parte al aire libre, lo que le da un carácter muy popular. Titirimundi 2011 se caracterizará por la fusión del teatro de títeres con otras artes (música, danza, artes visuales). Este año destaca una producción propia que tendrá como protagonista el Acueducto de Segovia. Compañías innovadoras y tradicionales se intercalarán en una programación en la que figuran dos formaciones africanas, voluntad del festival por mostrar el arte de títeres de ese continente.





© JOSÉ MANUEL BALLESTER



Ballester documenta a Niemeyer

La exposición 'Niemeyer dentro de Niemeyer', organizada por la Fundación M^a Cristina Masaveu Peterson, se nutre de trabajos inéditos de José Manuel Ballester. El núcleo de la muestra son las fotografías que el artista madrileño realizó a lo largo del proceso de construcción del Centro Cultural Óscar Niemeyer de Avilés, inaugurado el pasado 28 de marzo.

José Manuel Ballester (Madrid, 1960) obtuvo el pasado noviembre un reconocimiento unánime: Premio Nacional de Fotografía 2010. El jurado destacó su trayectoria personal y su singular interpretación del espacio arquitectónico y la luz. Ballester es uno de los artistas españoles con mayor

prestigio internacional. La Fundación M^a Cristina Masaveu Peterson le escogió para documentar de principio a fin el arduo proceso de construcción del Centro Cultural Óscar Niemeyer de Avilés, única obra en España del mítico arquitecto

brasileño. *Niemeyer dentro de Niemeyer* albergará entre 15 y 25 fotografías de medio y gran formato. Habrá que esperar todavía hasta 2012 para poder ver estas obras, pero una vez en marcha recorrerá las principales ciudades españolas. ■

Se pueden consultar las iniciativas de la fundación en www.fundacioncristinamasaveu.com.

grandes proyectos, nuevas fronteras

En Ineco la calidad, la innovación, la tecnología y el talento se unen para desarrollar grandes proyectos que contribuyen a la proyección internacional de la tecnología española.

ineco

Referente en ingeniería y consultoría de transporte

Aeronáutico - Ferroviario - Transporte urbano - Carreteras
Visítanos en www.ineco.es

Desde hace 30 años Cetren, como única especialista del sector ferroviario trabaja fomentando y certificando la calidad de este sector. Nuestra dedicación exclusiva al ferrocarril nos permite aportar no solo experiencia, sino soluciones integrales a la certificación.

www.cetren.es

Cetren: *La entidad certificadora*

ÚNICA entidad notificada por el Estado Español para la certificación de la interoperabilidad (ETIs)

ÚNICA entidad acreditada por ENAC para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de homologación (ETHs)

ÚNICA entidad acreditada por ENAC para la certificación de productos, procesos y servicios ferroviarios (EN 45011)



Certificamos, evaluamos, verificamos y validamos el ferrocarril



Productos del
Sector Ferroviario



Nº 9/C-PR010.01