Revista de la ingeniería y consultoría del transporte

ineco

44

I+D+i | 5 PROYECTOS

Participación de Ineco en desarrollos de futuro

ENTREVISTA

Bernardo Figueiredo

Director general de la Agencia Nacional de Transportes Terrestres de Brasil (ANTT)

INTERNACIONAL

Argelia, estrategias para 2025

Actualización del Plan Nacional de Transportes

NOTICIAS / DE ESTRENO

AGENDA

DEPORTES
Sentido y sensibilidad
para Londres 2012
FESTIVALES
Mucho más que música





Únete al reto ISF y descubre lo que somos capaces de hacer juntos/as en

www.cumpletureto.org





SUMARIO

ineco

NOTICIAS	04
EN PORTADA	
Cinco proyectos de I+D+i	
Trabajos de colaboración de Ineco	
>De Madrid al cielo	10
Centro Europeo de Servicios GNSS	
>A la búsqueda de la excelencia	14
Centro de Tecnologías Ferroviarias (CTF)	
>Sin miedo a la oscuridad	18
Simuladores SILA y SIENA	
>Hasta la última gota	22
Convertidor de corriente	
>Información con coordenadas	26
Sistemas de Información Geográfica (SIC	i)
ENTREVISTA	28
Bernardo Figueiredo	
Director general de la Agencia Nacional de Transportes Terrestres de Brasil (ANT	
DE ESTRENO	32
Con altura de miras	
Ineco participa en la puesta en servicio del tramo de altas prestaciones entre	
Ourense y Santiago	
INTERNACIONAL	38
Buenas perspectivas para 2025	
Actualización del Plan Nacional	
de Transportes de Argelia	
A OFNID A	

AGENDA 4

50

 Sentido y sensibilidad para Londres 2012

■ El tren más alto de Europa cumple 100 años

■ Mucho más que música

El vehículo eléctrico: ¿realidad o utopía?

LA ÚLTIMA

Presentación en Bruselas de un modelo con acento español

ILUSTRACIÓN DE PORTADA Y DE TODOS LOS REPORTAJES DE 'EN PORTADA': MERCÈ LÓPEZ

www.ineco.es



32 La línea Ourense-Santiago se puso en servicio el pasado 11 de diciembre.



38 Ineco lidera el consorcio que ha realizado el Plan Nacional de Transportes 2025.



28 Bernardo Figueiredo.

EN PORTADA Destacamos cinco proyectos de I+D+i para el sector del transporte en los que Ineco ha participado: desde el nuevo Centro Europeo de Servicios de Navegación por Satélite, hasta convertidores de corriente en una subestación eléctrica de tracción ENTREVISTA 'España ha sido una referencia para nuestra alta velocidad' DE ESTRENO Ineco ha colaborado con Adif en todas las fases de desarrollo de la línea de altas prestaciones entre Ourense y Santiago INTERNACIONAL Dinamizar la economía y fomentar el desarrollo social son los objetivos prioritarios del nuevo Plan Nacional de Transportes 2025 del Gobierno de Argelia

Edita INECO

Tel. 91 452 12 56

Directora: BÁRBARA JIMÉNEZ-ALFARO barbara.jimenez@ineco.es

edacción: LIDIA AMIGO lidia.amigo@ineco.es ADRIÁN LÓPEZ

adrian.lopez@ineco.es
Publicidad: HENRY PRYZBYL

henry.pryzbyl@ineco.es c/ Paseo de La Habana, 138 – 28036 Madrid FRANCISCO OLMEDO, Mª EUGENIA ORTIZ, RAÚL RUBIO, ÁLVARO URECH Realización: BrikoTaller Editorial, S.L.

Comité de redacción: FRANCISCO FRAILE, LOURDES GONZÁLEZ, BEATRIZ MILLÓN, PILAR MORÁN,

c/ Bausa, 8-Portal 2, 3° N – 28033 Madrid Tel. 91 383 29 84

Imprime: RIVADENEYRA
Depósito Legal M-26791-2007

Copyright © Ineco. Todos los derechos reservados 2012. Para la reproducción de artículos, por favor contacten con la directora.

NOTICIAS

RELEVO EN EL MINISTERIO DE FOMENTO

El nuevo equipo ministerial se ha ido renovando durante las primeras semanas del año. En la imagen, de izquierda a derecha, los presidentes



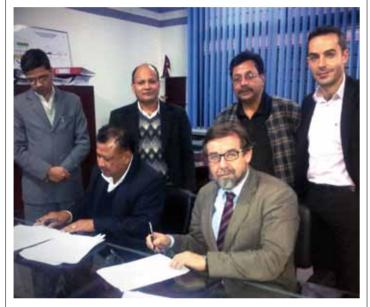
de Aena, José Manuel Vargas; Renfe, Julio Gómez-Pomar; Puertos del Estado, José Llorca; FEVE, Marcelino Oreja Arburúa, y Adif, Enrique Verdeguer. También se han renovado las direcciones generales con los nombramientos de Jorge Urrecho en Carreteras, Joaquín del Moral en Transporte Terrestre, y Rafael Rodríguez en Marina Mercante. Carmen Librero pasa a ocupar la Secretaría General de Transportes.

>COLOMBIA

Control de las obras del aeropuerto Rafael Núñez

Ineco llevará a cabo la asistencia técnica de control y vigilancia en las obras de modernización del aeropuerto internacional Rafael Núñez de Cartagena de Indias (Colombia), administrado por la empresa colombiana SACSA, que cuenta con la experiencia de su socio operador español Aena Internacional. Los trabajos consisten en la ampliación y remodelación del edificio terminal, para el que **Ineco** ha planificado un desarrollo de las obras que permite mantener su plena operatividad. También se hará cargo del control geométrico, cuantitativo, presupuestario, cualitativo y de los plazos de ejecución. Está previsto que las obras terminen a finales de 2012.





PRIMER CONTRATO EN EL PAÍS ASIÁTICO

Nepal elige a Ineco para planificar y modernizar su sector aéreo

Durante un período de tres años, Ineco se encargará de planificar y modernizar el sector aéreo nepalí. Para ello diseñará un Plan de Aeropuertos, revisará su legislación aeronáutica para adaptarla a la normativa internacional y reestructurará la autoridad estatal de aviación civil (CAAN) en dos entes separados (aeropuertos y navegación aérea). También definirá las necesidades tecnológicas de la nueva CAAN y establecerá un plan de formación para el personal de aviación civil.

El importe del contrato, el primero que gana Ineco en Nepal, asciende a 2,7 millones de euros, financiados por el Banco Asiático de Desarrollo. La oferta española fue seleccionada entre otras cinco, de grupos procedentes de Estados Unidos, Francia, Suecia, Malasia y Australia.

MEJORA DE LA RED FERROVIARIA DE LITUANIA

Ineco ofrecerá asistencia técnica en la modernización de los sistemas de gestión del tráfico de la red ferroviaria que Indra realiza en Lituania. El trabajo consistirá en la coordinación, gestión y supervisión para la implantación de los sistemas de comunicación por cable PLC, con el propósito de

integrar la gestión de los enclavamientos de vía en el Centro de Regulación y Control que se está poniendo en marcha para mejorar las comunicaciones de la red. El proyecto se enmarca en el contrato que Indra se adjudicó para la implantación de la plataforma Da Vinci en la red ferroviaria del país báltico. >BRASIL

Supervisión de trenes en São Paulo

En consorcio con la ingeniería y consultoría local Logos, Ineco se encargará de supervisar la fabricación, recepción y montaje del nuevo material rodante adquirido por la Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), con financiación del Banco Mundial. El contrato de supervisión tiene una duración de tres años v cuatro meses. La CPTM, con la que Ineco colabora desde 1986, ha comprado a Alstom nueve trenes de gran capacidad, que se diseñarán v fabricarán en la planta de la firma francesa en Lapa (São Paulo).



Diseño de un centro de gestión de crisis

En paralelo a su encargo en São Paulo, **Ineco** realizará un estudio de viabilidad para crear un Centro Integrado de Gestión de crisis de la Agencia Nacional de Transportes Terrestres de Brasil (ANTT). El estudio definirá los objetivos y funciones del centro, su organización, el diseño de las instalaciones e inversiones necesarias, además de incluir protocolos de crisis.



Pablo Vázquez, nuevo presidente de Ineco

Licenciado en Derecho, doctor en Economía y profesor titular de la Universidad Complutense de Madrid, Pablo Vázquez Vega ha sucedido a Ignasi Nieto como presidente de Ineco. Nacido en Cáceres en 1965, se incorpora a la empresa desde la Dirección Ejecutiva de la Fundación de Estudios de Economía Aplicada (FEDEA), puesto que ocupaba desde 2005. Entre 1996 y 2002 trabajó como asesor en el Gabinete del presidente del Gobierno. Ha publicado diversos artículos y trabajos de investigación sobre economía, políticas públicas, sanidad o mercado de trabajo.

>RFINO UNIDO

Ineco y Capita Symonds han sido seleccionados para la alta velocidad británica

La sociedad responsable del desarrollo de la alta velocidad británica, HS2 (High Speed Two Ltd.), ha seleccionado a **Ineco** para diseñar uno de los cinco tramos de la futura línea que unirá Londres y Birmingham, de 192 km de longitud. La empresa firmó en 2011 un acuerdo de colaboración con la consultora británica Capita Symonds para concurrir conjuntamente a los concursos ferroviarios en Reino Unido.



La nueva red de alta velocidad, denominada HS2 para distinguirla del Eurostar (HS1) que cruza el Canal de la Mancha, sumará más de 500 km, y enlazará Londres y Edimburgo, con ramales a Birmingham, Mánchester, Liverpool, Preston y Glasgow.

t it44 y travajos de investigación sobre económia, ponticas publicas, santuau o niercado de travajo.

NOTICIAS



EL REY CON EL CONSORCIO FELICITACIÓN REAL

Don Juan Carlos felicitó personalmente a los integrantes del consorcio -entre ellos, Pablo Vázquez, presidente de Ineco-, a los que recibió en audiencia el pasado 7 de febrero en el Palacio de la Zarzuela. Los ministros de Fomento y Exteriores, Ana Pastor y José Manuel García-Margallo, respectivamente, mostraron el respaldo institucional a la iniciativa empresarial española.

FIRMADO EL CONTRATO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MEDINA-LA MECA

Imágenes para la historia

El mayor contrato suscrito por empresas españolas en el exterior se firmó en Riad (Arabia Saudí), el pasado 14 de enero. Los 12 representantes españoles del consorcio Al Shoula y los dos saudíes (el

grupo Al Shoula, encabezado por el príncipe Abdul Aziz Bin Misha'l, y la constructora Al Rosan) participaron en el acto. Entre otras autoridades asistieron los ministros españoles de Fomento, Ana

Pastor, y de Exteriores, José Manuel García-Margallo; el ministro saudí de Transportes, Jubarah Bin Eid al-Surayasiri, y el presidente de la Organización Saudí de Ferrocarriles (SRO), Abdul Aziz Al-Hugail.







01. 'Foto de familia' de los socios (Renfe, Adif, Talgo, Ineco, Consultrans, OHL, COPASA, IMATHIA, Dimetronic, Indra y Cobra) con un representante de la Organización Saudí de Ferrocarriles (SRO), posando

en la sala del Hotel Intercontinental de Riad, donde al día siguiente tuvo lugar el acto oficial.

02. Durante una breve pausa en los preparativos, el príncipe saudí Abdul Aziz Bin Misha'l, máximo

responsable del 'holding' Al Shoula, observa la maqueta del futuro Haramain, que fabricará Talgo.

03. Manuel Benegas, director de Operaciones de Ineco y presidente del consorcio, y Javier Cos, director

general de Desarrollo e Internacional, signando la propuesta técnica el día anterior al evento. La documentación completa, por duplicado, sumaba más de 40.000 páginas, que se rubricaron una a una.

04. En el centro de la imagen, la delegación de Ineco al completo durante la firma del Master Agreement: Javier Cos, director general de Desarrollo e Internacional (abajo, en el centro); Juan Luis

Monjarás, gerente del proyecto; Manuel Benegas, director de Operaciones y presidente del consorcio, y José Solorza, jefe de Departamento para Asia y África. Junto a ellos, directivos de Renfe y Cobra.



05. El acto oficial se abrió con la lectura de una sura del Corán a cargo de un imán. A la derecha, la bandera española junto al estrado presidido por un panel donde figuraban los logotipos de todos los socios españoles y del grupo saudí Al Shoula.







08. Durante su intervención, Ana Pastor, ministra de Fomento, calificó de 'histórico' el contrato y felicitó a todos los participantes de ambos países, además de subrayar el reconocimiento que supone para el sector ferroviario español.







MANOS A LA OBRA. Pocos días después de la firma, los máximos responsables del proyecto Haramain por parte de la SRO, el gerente del proyecto, Mohamed Mahmoud Ould Cheikh, y Russell Adams, de la compañía británica Scott Wilson, visitaron las oficinas de Ineco en Madrid.

- 09. Una delegación del consorcio integrada por representantes de Ineco, Renfe, Adif, Talgo y Consultrans recibió a los visitantes en la sede de Ineco. Posteriormente realizaron un viaje en AVE. 10. Juan Batanero, director general de Instalaciones y Sistemas Ferroviarios de Ineco, conversando con Mohamed Mahmoud en las instalaciones de Ineco.
- 11. Los representantes de la SRO también fueron recibidos por José María Urgoiti, director general de Proyectos Ferroviarios, Obras y Mantenimiento de Ineco (segundo por la izquierda).
 - 12. Javier Guerrero, jefe de departamento de la Línea Aérea de Contacto de Ineco, junto a Moha



it44 **7**

NOTICIAS



VISITA OMANÍ A ESPAÑA

Una delegación de Oman Airports Management Company (OAMC) viajó a España para conocer la situación de Internacionales Aeronáuticas. los aeropuertos y el transporte aéreo. La delegación, presidida por Juma Ali

Al Juma, presidente de la OAMC, y Abdul R. Salim Al Harmi, director de Navegación Aérea y Meteorología. visitó los aeropuertos de Barcelona-El Prat y Madrid-Barajas. En el centro de la imagen, ambos directivos en las oficinas de Ineco en Madrid. acompañados por Fernando Gómez Comendador, director ejecutivo de Sistemas y Navegación Aérea, y Ángel Villa, jefe de División de Operaciones

NUEVA PROPUESTA PARA LA RED TRANSEUROPEA DE TRANSPORTES

Fomento recupera la Travesía Central del Pirineo

El Ministerio de Fomento ha presentado una modificación de la propuesta de corredores ferroviarios, nodos portuarios, aeropuertos y carreteras para la Red Transeuropea de Transportes, que se dio a conocer el pasado octubre (ver el número 42 de itransporte) por el anterior equipo ministerial. La UE ha sustituido el modelo de 'ejes prioritarios' por el de 'redes', dividiéndolas en 'red básica' o 'principal' -a la que aportará financiación y que deberá estar ejecutada en 2030- y 'red global' -de carácter 'nacional y regional', con horizonte 2050. Entre las principales novedades para la planificación de la 'red básica' española en materia de mercancías ferroviarias, destacan la recuperación del proyecto de Travesía Central del Pirineo, la prolongación del Corredor Mediterráneo hasta Algeciras, o la inclusión del nuevo corredor cantábrico, entre A Coruña y Bilbao. Se han añadido también conexiones norte-sur entre León y Cáceres, o entre Burgos y Madrid.

La nueva propuesta ministerial añade, además, 16 nuevas plataformas logísticas, los puertos de Vigo y Santander, los aeropuertos de Málaga, Gran Canaria, Alicante y Santiago de Compostela v. en carreteras. la Ruta de la Plata. las





conexiones de Madrid y la meseta con Galicia, Asturias y Cantabria, o el eje transversal Vitoria-Pamplona-Huesca-Tarragona.

Metrovalencia ya es accesible para todos

Han concluido las obras de la nueva entrada en la estación de Safranar, en la Línea 1 de Metro de Valencia, en las que Ineco ha dirigido la UTE constructora junto a Segsa. El nuevo acceso dispone de un pavimento en relieve para quiar a los invidentes y tres ascensores. Ahora todas las estaciones subterráneas del suburbano valenciano están adaptadas para personas con movilidad reducida.



>UCRANIA

Colaboración entre España y Suecia

Los Gobiernos de España y Suecia han ganado la adjudicación del proyecto de aplicación y ejecución de normas y estándares de la Unión Europea en materia de aeropuertos, aeródromos, gestión de tráfico aéreo y servicios de navegación aérea de Ucrania. **Ineco** es una de las empresas que participan en el consorcio.

El proyecto busca contribuir al desarrollo sostenible de la aviación civil ucraniana con la armonización de las regulaciones y estándares del sector. España y Suecia ofrecen la experiencia de sus organismos públicos de aviación civil, que han realizado proyectos de capacitación institucional en numerosos países de Europa oriental.

APOYO AL PROVEEDOR **DE SERVICIOS DE LOS** SATÉLITES EUROPEOS

ESSP-SAS, la empresa paneuropea creada para proporcionar el servicio abierto de EGNOS, ha firmado un contrato con Ineco por el que recibirá apoyo externo por un año, prorrogable a otro más. El trabajo consistirá en la asistencia técnica al equipo encargado de los servicios NOTAM de aviso al piloto. Es el segundo contrato que Ineco firma con ESSP.



Línea Medina-Jeda-La Meca, 444 kilómetros de alta velocidad española en Arabia Saudí











Un proyecto clave de la ingeniería aeroespacial

De Madrid al cielo

El nuevo Centro Europeo de Servicios de Navegación por Satélite, que estará operativo en la localidad madrileña de Torrejón de Ardoz en 2014, se convertirá en un referente de excelencia técnica en sistemas de navegación por satélite sin precedentes en Europa. Ineco es el coordinador del estudio de definición de este proyecto clave de Galileo.

Por Luis Chocano y Emilio González (Gestión y Planificación ATM)

ntonio Tajani, vicepresidente de la Comisión Europea, firmó en 2011 con el Ministerio de Fomento un histórico Protocolo de Acuerdo que establecía la localización del GSC (Centro Europeo de Servicios GNSS) en la localidad madrileña de Torrejón de Ardoz. El centro estará integrado en la infraestructura europea de navegación por satélite y actuará como el interfaz único entre ésta y los usuarios de los servicios de Galileo abierto (OS), servicio para aplicaciones criticas (SoL) y comercial (CS).

El estudio, que lidera **Ineco** con la supervisión de Fomento, la financiación de Aena y el soporte del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), definirá el alcance del GSC. Participan, además, empresas clave de la ingeniería espacial española: Indra, GMV, Deimos, Hispasat, INSA y el propio INTA.

Los sistemas de navegación por satélite cuentan con centros de soporte que informan sobre planes de mantenimiento, prestaciones de navegación y especificaciones de interfaces y algoritmos. Se espera que este centro incluya

las funciones para Galileo y EGNOS, así como para otras soluciones multiconstelación.

El desarrollo del GSC seguirá el calendario de despliegue de Galileo, cuyos dos primeros satélites se pusieron en órbita el pasado 21 de octubre. Tras el hito de capacidad inicial (IOC) del sistema, comenzarán las operaciones de la primera versión del centro. Prestará todos sus servicios cuando se complete la constelación con los 30 satélites (hito de capacidad plena, FOC) y potencialmente incluirá los servicios EGNOS que ya se ofrecen desde Madrid.

El GSC colocará a nuestro país en primera línea de la gestión de Galileo en Europa, y en un lugar privilegiado para la interacción con los usuarios de este sistema de navegación global.

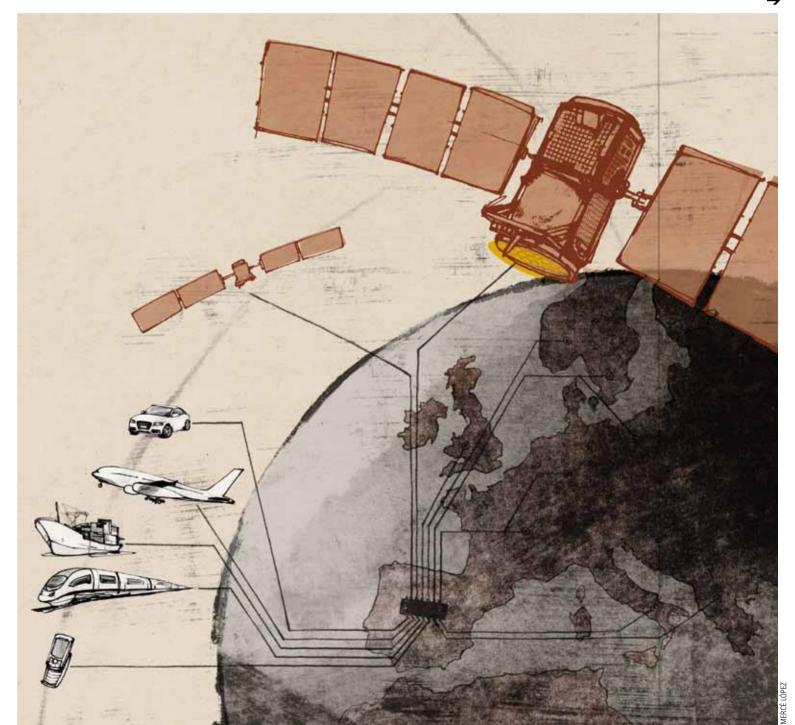
MERCADO EN FASE DE CRECIMIENTO

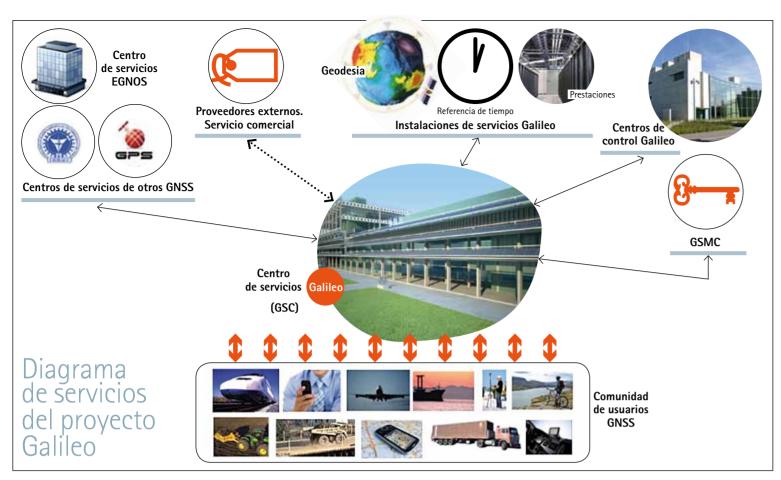
La Agencia Europea de Navegación por Satélite (GSA) calcula que el mercado de las aplicaciones basadas en sistemas de navegación por satélite crecerá en Europa el 11% anual en los próximos años, alcanzando los 165.000 millones de euros en 2020, sólo para las actividades 'nucleares' del sistema (chips, mapas o servicios). En esta previsión no se contabilizan las actividades facilitadas por esta tecnología, como teléfonos móviles con GNSS (sistemas globales de navegación por satélite). Galileo será clave en la introducción de esta tecnología en el mercado, para complementar al sistema GPS.

- >Con una duración de nueve meses, este proyecto será el punto de partida de la Comisión Europea para realizar las tareas de desarrollo, despliegue y operación del GSC.
- >Las tareas planificadas por el estudio previo consisten, en una primera fase, en acordar un concepto de sistema y unos requisitos de alto nivel del GSC en toda su extensión, y, más adelante, en el diseño y planes de implementación de la primera versión del centro, la correspondiente al hito IOC de la constelación Galileo, planificado para 2015.

COMPROMISO CON LA I+D+i

El presupuesto estimado para el GSC para 2014-2015 asciende a 34 millones de euros. España contribuirá en su construcción y la elaboración del estudio de definición. La localización en nuestro país del centro europeo de Galileo es fruto de las gestiones realizadas por el Ministerio de Fomento en la UE, y está enmarcada en la estrategia y compromiso del Gobierno español con la investigación y el desarrollo como apuesta para la búsqueda y promoción de nuevas fuentes de crecimiento y empleo. Ineco, gracias a su participación en programas europeos de infraestructuras de transporte, aporta su impronta de calidad y compromiso con la innovación.





MISIONES DEL GSC

Entre las misiones más importantes del GSC se encuentran:

- >Provisión de los interfaces entre el sistema Galileo y los usuarios de los servicios 'abierto', 'comercial' y de 'aplicaciones críticas'.
- >Portal web, servicio de asistencia a usuarios ('helpdesk'), plataforma de distribución virtual de productos GNSS, etc.
- >Soporte a la validación y certificación de aplicaciones.
- >Centro de excelencia técnica sobre los servicios OS, CS y SoL.
- >Provisión de análisis de prestaciones de servicios finales para usuarios SoL y CS, y a aplicaciones de transporte o generalistas, notas de servicio, etc.

- Soporte y provisión de servicios de valor añadido requeridos por usuarios GNSS.
- >Grabación de datos como soporte legal en aplicaciones reguladas o en asistencia a Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA).
- >Soporte al desarrollo de aplicaciones y servicios para la industria del transporte multimodal.
- >Gestión de la explotación de datos privados y observatorio de la privacidad.
- >'Sello de calidad' Galileo.

Ineco lidera el estudio de definición del Centro de Servicios del futuro sistema europeo de navegación por satélite Galileo, que prestará todos sus servicios cuando se complete la constelación con los 30 satélites (de los que dos ya están en órbita desde finales de 2011).

INTERFACES

El GSC mantendrá interfaces con los dos Centros de Control Galileo ubicados en Alemania e Italia; las instalaciones de provisión de parámetros de tiempo, geodesia y análisis independiente de prestaciones; con el Centro de Monitorización de Seguridad de Galileo (GSMC); proveedores externos de datos del servicio comercial; comunidades de usuarios de los servicios regulados y no regulados OS, CS y SoL; el Centro de Servicios EGNOS y centros de servicio de sistemas GNSS, así como cualquier elemento actual o futuro de la infraestructura de Galileo.

SERVICIOS GALILEO

>Servicio abierto (Open Service - OS)

Es el servicio orientado a aplicaciones para el público en general. Proporcionará información precisa de tiempo y posicionamiento en forma gratuita, y cualquier usuario equipado con un receptor podrá acceder a este servicio sin necesidad de autorización. Ofrecerá mayor precisión y disponibilidad que el GPS.

>Servicio para aplicaciones críticas (Safety-of-Life - SoL)

Se utilizará para las aplicaciones de transporte donde la vida humana esté en peligro si los servicios del sistema de radionavegación fallaran sin notificación en tiempo real, avisando al usuario de los potenciales errores.

>Servicio Comercial (Commercial Service - CS)

Orientado a aplicaciones de mercado que requieren prestaciones superiores a las que ofrece el servicio abierto. Brindará servicios de valor añadido a cambio del pago de un canon.



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.



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



Un centro español pionero en investigación ferroviaria

A la búsqueda de la excelencia

Con apenas dos años de vida, el Centro de Tecnologías Ferroviarias (CTF) ya ha atraído a una treintena de empresas internacionales. Su alta especialización y el carácter multidisciplinar y abierto de sus instalaciones han logrado ejercer de imán para expertos en técnicas ferroviarias de todo el mundo.

Por Mª José García Prieto (Innovación).

a consolidación del papel de liderazgo del sector ferroviario español a escala mundial ha sido uno de los principales intereses de las ingenierías, industrias y administraciones españolas durante los últimos años. Como consecuencia, para poder optimizar e impulsar las actividades de investigación e innovación en este ámbito, Adif, actuando como ente dinamizador, ha creado en la provincia de Málaga (sur de España)

un centro tecnológico polo de excelencia investigadora: el CTF o Centro de Tecnologías Ferroviarias.

El CTF ha sido concebido como un espacio de innovación abierto y multidisciplinar. En el centro se desarrollarán las principales actividades innovadoras de Adif y de gran parte del resto de los miembros del centro, gracias a la presencia estable de grupos de investigación y de equipos de empresas, nacionales y multinacionales, a la vanguardia tecnológica.

De este modo, el CTF pretende ser un *cluster* que permita unir en un mismo entorno a multitud de empresas (grandes empresas, pymes, centros de investigación, etc.) para fomentar la colaboración y facilitar su complementación en diferentes áreas de investigación. Esta estrategia de integración entre los distintos actores del sector conduce hacia un nuevo conocimiento de gran valor añadido, de impacto mundial, lo que permitirá mantener la posición de liderazgo en el sector de las empresas españolas: el centro tiene vocación claramente internacional.

INSTALACIONES Y SERVICIOS PARA LA INNOVACIÓN

El CTF está ubicado en el Parque Tecnológico de Andalucía (PTA) de la localidad de Campanillas, a 13 km del centro de Málaga y cerca del campus universitario. En concreto, el centro está instalado en el edificio Retse, cedido por la Agencia Idea, con una ayuda de 5,6 millones de euros para su dotación, concedida por el Ministerio de Ciencia e Innovación dentro del capítulo de infraestructuras científico tecnológicas.

>Esta iniciativa constituirá, junto con el Centro de Experimentación y Ensayos, y el Centro Integral de Servicios Ferroviarios, una oferta integral de instalaciones y servicios para la innovación, pruebas y homologación en el sector ferroviario. El conjunto de instalaciones se espera que esté disponible para el año 2015. El CTF ha sido la primera en ponerse en marcha y está ya a pleno rendimiento. De esta manera, la provincia de Málaga y la comarca de Antequera se convierten en un centro neurálgico mundial para la innovación en el sector ferroviario.





UN LENGUAJE COMÚN

España ha desempeñado un papel decisivo en el desarrollo e implantación del sistema ERTMS, que permite que los trenes y las vías ferroviarias puedan utilizar un idioma común, independientemente del fabricante o del país en el que estén localizados. (Más información en el número 32 de itransporte).

→

ÁRFAS DE TRABAJO DEL CTE

- >El CTF cuenta con la presencia de 32 empresas que cubren una amplia variedad de productos y servicios del sector ferroviario. El personal desplazado en su totalidad a estas instalaciones asciende a 100 ingenieros y técnicos, que se encuentran ya trabajando en distintas temáticas. Dispone de dos laboratorios especializados en tecnologías de la información, telecomunicaciones y en ERTMS, donde se pretenden desarrollar, entre otros temas, el desarrollo y pruebas de sistemas de comunicación (GSM-R, LTE), el desarrollo y pruebas de productos para el Nivel 2 de ERTMS, aplicaciones TIC en el entorno Da Vinci, etc.
- >Otros temas de investigación que se pretende llevar a cabo en el CTF son: nuevos materiales para la construcción de infraestructuras (materiales compuestos, nuevos tipos de balastos y sub-balastos con materiales eslastoméricos para atenuación de ruido y vibraciones), sistemas de control y gestión de tráfico de bajo coste basados en nuevas tecnologías, mejora de la sostenibilidad de las infraestructuras ferroviarias, nuevas soluciones para los tráficos de mercancías por ferrocarril, diseño de redes de distribución eléctrica inteligentes e eficientes, desarrollo de ferrolineras para recarga de vehículos eléctricos mediante el aprovechamiento de la energía regenerativa del frenado de los trenes (proyecto pionero de Adif), etc.
- >Además, el CTF alberga departamentos especializados de formación, vigilancia tecnológica, gestión de proyectos de I+D+i y transferencia tecnológica para el desarrollo de proyectos nacionales e internacionales propios de Adif, en cooperación con otros entes o para terceros bajo contrato. El centro pretende ser un espacio para la formación y la celebración de congresos y jornadas técnicas.

Actividades de Ineco en el CTF



neco se incorporó oficialmente al CTF en septiembre de 2011 gracias a un acuerdo de colaboración con Adif, firmado por los presidentes de ambas empresas, que recogía las principales líneas de investigación que se debían desarrollar en el centro. Estas líneas de trabajo obedecen a intereses comunes de Adif, Ineco y otros entes del sector que, por su relevancia, ya han sido objeto de colaboraciones anteriores con Adif e, incluso, de desarrollos internos propios.

1_Proyectos en el ámbito del entorno DaVinci y el Laboratorio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Desarrollo de nuevas aplicaciones informáticas que asistan a Adif en sus tareas de explotación de la infraestructura y que sean compatibles con los desarrollos actuales.

2_Proyectos relacionados con el Laboratorio de ERTMS y GSM-R, así como nuevas tecnologías de comunicaciones. Desarrollo de herramientas de diseño, prueba y validación de componentes y aplicaciones ERTMS.

Aerodinámica en túneles, instrumentación y medidas. Continuación del estudio de los fenómenos de aerodinámica en túneles que mejoren la comprensión de los efectos de las ondas de presión que se crean en el interior al paso de trenes de alta velocidad. El objeto es proponer medidas de mitigación de sus efectos indeseados. Es previsible el desarrollo de esta línea de trabajo al amparo de un proyecto presentado para la convocatoria de fondos Feder-Innterconecta de 2011, en donde Ineco participará junto a Adif.



4_Proyectos relacionados con sistemas de gestión de tráfico y de protección de trenes de bajo coste con nuevas tecnologías. Estudios de seguridad, validación y demostración de prototipos que permitan el uso de la tecnología de navegación por satélite (GNSS) en aplicaciones de ayuda a la explotación y seguridad.

No obstante, con la experiencia de **Ineco** en el sector y la posibilidad de nuevos desafíos tecnológicos, el acuerdo de colaboración permite el desarrollo de otras líneas, de carácter más novedoso (*out of the box*) o específico en el futuro, fruto del espíritu innovador del centro. La empresa cuenta con una oficina en el CTF donde trabajan tres personas y se espera que en los próximos meses se incorpore una cuarta.

a de Ineco en el CTF. I

empresas

Abengoa, Acciona, Aldesa, Alcatel-Lucent. Alstom, Andel, Ayesa, Azvi, Bombardier, Cetren, CIAC, Comsa Emte, Invensys Rail Dimetronic. Elecnor Deimos, FCC, Ferrovial, Huawei, Idom, Isolux Corsán, Sando, Sener, Sice, Schneider, Ineco, Indra, Talgo, Teams, Technosite, Thales,

TJH2B. Tria Railway

y Windinertia.

PROYECTOS EN CURSO FINANCIADOS POR INECO

Algunos de los proyectos que se están desarrollando, financiados por Ineco, responden a dos de las líneas de trabajo citadas.

iCECOF

- >Proyecto cofinanciado entre Adif e Ineco para el desarrollo de un sistema de ayuda a la supervisión y el control del cumplimiento de los compromisos de puntualidad de la operación ferroviaria. Posibilita, asimismo, el registro y el análisis de las causas y efectos de las incidencias para poder definir y aplicar medidas preventivas que eviten su repetición. Posibilita, del mismo modo, la gestión, el análisis y la imputación de los retrasos en la circulación, y facilita el conjunto de indicadores de comportamiento de la infraestructura. Por otro lado, facilita la justificación de los retrasos y, como consecuencia, su primer nivel de imputación previo al análisis de causas.
- >La aplicación está siendo desarrollada con tecnología web para permitir el acceso independientemente de la ubicación del usuario. iCECOF es un sistema con capacidad de integración con DaVinci, Business Intelligence, GTRENES, etc.

ELARA

- >El proyecto tiene por objeto desarrollar una nueva herramienta informática que facilite la planificación de la distribución y ocupación de eurobalizas fijas.
- >Este 'software' estudiará la topología de la línea que se va a equipar con ERTMS y proporcionará una optimización del número de balizas necesarias en función de las características de las mismas. Se pretende de este modo mejorar el proceso de definición del equipamiento ERTMS necesario para una línea de unas determinadas características, lo que supondrá un aumento del grado de definición del proyecto y, con ello, una mayor calidad del proceso de diseño.
- >Sus principales actividades son: análisis de criterios de dimensionamiento de eurobalizas en una determinada línea, generación de reglas de distribución de eurobalizas de acuerdo a los documentos de criterios de replanteo y a la experiencia obtenida de las líneas ejecutadas y desarrollo 'software' de la herramienta.

Con el desarrollo de estos proyectos, Ineco ha comenzado su trabajo en el CTF. Su presencia confirma, por un lado, la vocación innovadora de la empresa y, por otro, la de servicio a Adif, permitiendo además la colaboración con otras empresas del sector.

it44 17

it44



Resolución de los fallos del sistema eléctrico aeroportuario Sin miedo a la oscuridad

Para prevenir las posibles averías y fallos eléctricos que se pueden dar en los aeropuertos, Ineco ha desarrollado los simuladores SILA (Simulador de Instalaciones Eléctricas Aeroportuarias) y SIENA (Simulador de Instalaciones Eléctricas de Navegación Aérea). Se trata de dos innovadoras herramientas de formación para los operadores.

Por Ana Luz Cubo y Salvador Domínguez (Aeronáutica).

n agosto de 2009, las terminales T4 y
T4S de Madrid-Barajas se quedaron a
oscuras durante alrededor de una hora
por un fallo en una cabina de alta tensión. En
enero de 2010, un fallo de suministro eléctrico
en el Centro de Control del Tránsito Aéreo
(ACC), que duró 25 minutos, dejó sin vuelos a
los ocho aeropuertos del archipiélago canario.
Para poder prevenir este tipo de incidencias
es fundamental que los técnicos tengan una

formación y un conocimiento adecuado de las instalaciones.

Ineco desarrolló en 2005 el primer simulador de instalaciones eléctricas aeroportuarias, SILA, que reproduce todas las instalaciones de alta tensión de un aeropuerto de referencia tipo y sirve, desde 2006, para formar a los técnicos de Aena. El SIENA, continuación del SILA, simula las instalaciones no incluidas en el alcance del SILA, centrándose en las instalaciones de navegación aérea y, principalmente, en las de baja tensión. Con ambos simuladores se abarcan todas las instalaciones eléctricas posibles de la red de Aena.

SIENA reproduce las salas de control y los paneles de los equipos eléctricos distribuidos en el aeropuerto: se encuentran, entre otros, las cabinas de alta tensión, los cuadros de baja tensión, los grupos electrógenos de emergencia, los grupos de continuidad, los UPS y los rectificadores. Todos los mandos, botoneras y palancas de los sistemas eléctricos que es necesario manejar en la realidad están reproducidos en el simulador y pueden ser operados a través de las pantallas táctiles de 70 pulgadas que dispone el SIENA. La sensación de realidad se completa con los sonidos de funcionamiento del sistema, que responden a cada acción del operador.

Esta herramienta posibilita maximizar los niveles de seguridad de respuesta en situación de emergencia y de mantenimiento rutinario, y aumenta la eficacia de la operación.

PROBI FMÁTICA

Ante una avería o corte de suministro eléctrico, un sistema de control arranca automáticamente los grupos de emergencia y abre o cierra los interruptores necesarios para reponer el servicio. Si este automatismo falla, estas operaciones deberán realizarlas de forma manual el personal de mantenimiento. Afortunadamente, estos incidentes no se producen con frecuencia. Como los operadores no están habituados, necesitan más tiempo de reacción.

En los aeropuertos, las instalaciones eléctricas están distribuidas, son complejas y la mayoría están automatizadas. No se realizan maniobras frecuentemente y las pocas que se llevan a cabo son críticas para el funcionamiento del aeropuerto. En situaciones de emergencia, cuando el tiempo de reacción es crítico, es aún más importante el conocimiento de las instalaciones para la correcta operación local y remota de los equipos eléctricos.

SOLUCIÓN

Un simulador es un equipo o un conjunto de equipos que reproduce el comportamiento real de un sistema y recrea las sensaciones de realidad que percibe el operador. Su objetivo es disponer de una herramienta para capacitar al personal en la correcta operación de las instalaciones eléctricas, para validar los procedimientos de operación y como ayuda para mejorar las instalaciones.

Esta herramienta permite maximizar los niveles de seguridad de respuesta en situación de emergencia y de mantenimiento rutinario, aumenta la eficacia de la operación y homogeneiza los modos operativos. Además, optimiza el tiempo de formación del personal nuevo o el reentrenamiento del personal experimentado y ofrece la mejor solución en relación coste/beneficio. La simulación es la única manera de formar en la operación práctica del sistema eléctrico de un aeropuerto sin afectar a su funcionamiento.







TRABAJO EN EQUIPO

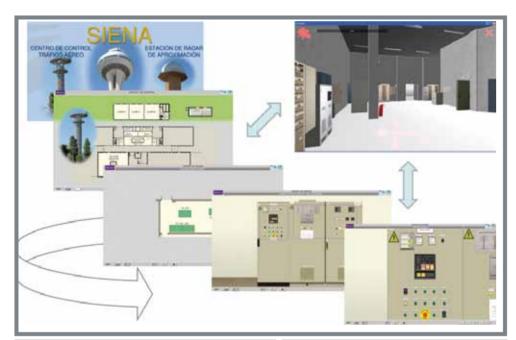
El desarrollo del SIENA fue realizado por un equipo formado por 10 ingenieros y expertos en diversas ramas (instalaciones, programación, redes, fotografía, formación, etc.). Durante cuatro meses, este equipo, junto con otros seis representantes de Aena, realizaron las pruebas de funcionamiento del simulador.

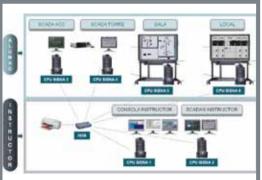


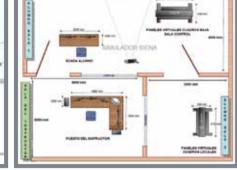
CUALQUIER INSTALACIÓN

El simulador permite seleccionar la instalación en la que operar y, a través de ella, las salas y cuadros, con sus mandos, botoneras y palancas que es necesario manejar en la realidad. Se espera formar a más de 1.500 técnicos especialistas en mantenimiento de las instalaciones aeroportuarias.













SALA DE FORMACIÓN

SIENA tiene dos puestos de alumno que simulan la sala de control y las instalaciones situadas fuera de la sala, además de un puesto de instructor desde el que se controla a cada alumno.

SIENA

Las instalaciones eléctricas de referencia para el simulador SIENA son el Centro de Control de Tránsito Aéreo de Gavà (Barcelona), la torre de control norte del aeropuerto de Madrid-Barajas y el radar de ruta del aeropuerto de Valladolid-Villanubla. Estas instalaciones son suficientemente representativas y con la complejidad necesaria para poder formar al personal de nueva incorporación y para realizar entrenamientos del personal más experto con supuestos de la máxima dificultad.

DESARROLLO

Las fases de realización de cualquier simulador son definición, diseño, desarrollo e integración. **Ineco** se ha encargado del desarrollo de todas las fases de ejecución del SIENA. Para ello se organizó un equipo formado por 10 ingenieros, distribuidos en las distintas tareas: el desarrollo de modelos y la interfaz gráfica, la estimulación de los Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA) y la elaboración de procedimientos y manuales de explotación.

- >Primera fase (definición). Se procedió a la toma de datos en las instalaciones de referencia, donde se recogieron diagramas eléctricos de cada instalación, descripciones de los sistemas y componentes, manuales de usuario de los SCADA y su instrumentación operada, las señales de entrada/salida analógicas y digitales, las listas de cargas y consumos, los manuales de operación, etc.
- >Segunda fase (diseño). Con la información obtenida y las necesidades de formación de Aena se generó una especificación técnica de cada una de las



instalaciones que se pretenden simular y la definición de la base de averías a modelar. Se seleccionaron las plataformas *software* de modelación y *hardware*, así como el sistema de navegación gráfica, tanto en 2D como en 3D, y la relación entre ambas.

>Tercera fase (desarrollo). Con una duración de 12 meses, se desarrollaron todos los modelos lógicos y dinámicos, la interfaz gráfica y audio, y se programaron las más de 7.400 averías posibles. >Cuarta fase (integración). Durante esta última fase se realizó la integración de todo el desarrollo software en la plataforma hardware, y la conexión y estimulación de los Sistemas de Supervisión, Control y Adquisición de Datos. Además, se hizo correr todo el sistema en conjunto para depurarlo en las pruebas funcionales. Por último, a lo largo de cuatro meses se efectuaron las pruebas de funcionamiento y aceptación con Aena, donde se llegaron a resolver más de 750 discrepancias de uso.

ESTRUCTURA

El simulador SIENA está estructurado para dos puestos de alumno y uno de instructor. El primer puesto de alumno dispone de dos pantallas para los SCADA, un proyector para el esquema sinóptico de la instalación y una pantalla táctil de 70 pulgadas. El segundo puesto también dispone de una pantalla táctil similar. En ambas se puede operar cualquier cuadro eléctrico o de control de grupos, las cabinas y los interruptores a escala real. A través del sistema de navegación se pueden recorrer las instalaciones en 2D y 3D, pero sólo se pueden accionar en 2D.

El puesto del instructor está diseñado para controlar y seguir la sesión de cada alumno fácilmente. Dispone de dos pantallas réplica del SCADA y tres para el control de las sesiones: con el panel de cargas de las instalaciones, con la consola de control de la herramienta de simulación y con los paneles de la sala de control y local. Desde su puesto, el instructor introduce las averías durante la sesión de entrenamiento.

Las instalaciones eléctricas de referencia para el simulador SIENA son el Centro de Control de Tránsito Aéreo de Gavà (Barcelona), la torre de control norte del aeropuerto de Madrid-Barajas y el radar de ruta del aeropuerto de Valladolid-Villanubla.

ALGUNAS CIFRAS Y DATOS

El simulador SIENA dispone de más de 10.000 variables comunicadas. Se han simulado un total de 2.047 equipos de 155 tipos diferentes. La navegación se hace a través de más de 500 pantallas distintas y se utilizan alrededor de 1.680 archivos de imagen y 66 de sonido. Para una mejor prevención se han programado un número superior a 7.400 posibles averías.

UTILIZACIÓN

Con esta herramienta se consigue entrenar a los operadores de los sistemas eléctricos y se disminuyen los tiempos de respuesta en situaciones degradadas o de emergencia, además de cualificar al personal existente y de nuevo ingreso en la operación correcta y segura de las instalaciones, evaluar la capacidad del personal que va a operar los sistemas eléctricos, validar los manuales de operación del sistema eléctrico del aeropuerto y verificar cambios de diseño del sistema eléctrico en fase de proyecto.

El simulador SILA está instalado en el aeropuerto de Madrid-Barajas. SIENA se ha instalado en el antiguo centro de control de Paracuellos del Jarama (Madrid) y se ha comenzado a utilizar a principios de este año. Con estos simuladores de Aena se formará y reentrenará a más de 1.500 técnicos especialistas de mantenimiento de las instalaciones eléctricas de los aeropuertos.

ruera de la sala, ademas de un puesto de instructor desde el que se controla a cada alumno.

20 it44





Cómo recuperar la energía del frenado regenerativo para aumentar la eficiencia de los trenes

Hasta la última gota

Ya han finalizado las obras para la instalación de un convertidor de corriente continua a alterna en la subestación eléctrica de tracción de La Comba (Málaga), que permitirá aumentar la eficiencia de los trenes aprovechando la energía regenerada. Adif encargó a lneco la redacción de este proyecto.

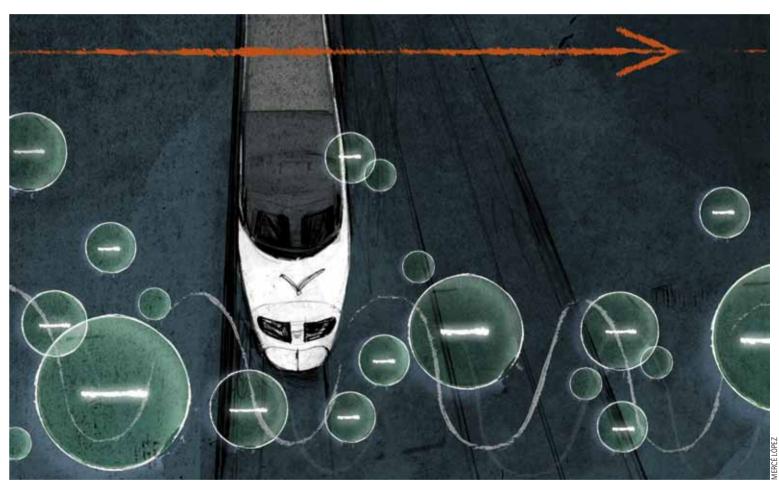
Por la División de Proyectos de Energía (Instalaciones y Sistemas Ferroviarios).

a energía demandada por un tren desde la línea aérea de contacto se transforma en tres usos: el 15% aproximadamente se utiliza en los servicios auxiliares del tren (iluminación, aire acondicionado, etc), el 35% se pierde en forma de calor debido a fugas en los equipos del tren y en el rozamiento con el aire y el suelo, y el 50% restante -la energía cinética almacenada por el tren según su masa y velocidad – se pierde en forma de calor durante el frenado de la unidad. Por tanto, para optimizar el consumo energético del tren se debe potenciar el rendimiento de la tracción, mejorar los consumos de los auxiliares y -la medida más eficiente- aprovechar la energía cinética de la unidad.

Los modos de conducción eficiente se basan en detener el vehículo sin utilizar el freno, transformando la energía cinética en pérdidas debido al rozamiento. Este método es efectivo en vehículos de rueda neumática, ya que las pérdidas por rozamiento son más elevadas. Sin embargo, en el ferrocarril, donde las pérdidas son menores, este sistema puede suponer incrementar los tiempos de detección considerablemente. Los vehículos de tracción eléctrica utilizan frenos eléctricos, donde el motor de tracción, al ser una máquina reversible, se convierte en un generador que transforma la energía cinética en energía eléctrica que se puede *quemar* en resistencias o devolverlas a la línea aérea de contacto. Este es el frenado regenerativo, que se ha convertido en la mejor forma de aumentar la eficiencia de los trenes.

En los sistemas de tracción de corriente alterna. como los utilizados en las líneas de alta velocidad españolas, esta energía regenerada puede ser consumida por otras unidades que se encuentren en la misma sección eléctrica, o revertida a la red en las subestaciones de tracción. Esto es posible gracias a que el equipamiento de estas subestaciones también es reversible.

No obstante, en los sistemas de corriente continua, como los utilizados en los metros, tranvías, la red convencional y casi todas las líneas autonómicas españolas, el rectificador de las subestaciones no es reversible, por lo que no se puede volcar la energía a la red. La energía regenerada sólo puede aprovecharse en otras unidades que traccionen en la misma sección eléctrica que la unidad que está regenerando. El resto se debe quemar en las resistencias de frenado de la unidad.



Para optimizar el consumo energético del tren se debe potenciar el rendimiento de la tracción, mejorar los consumos de los auxiliares y aprovechar la energía cinética de la unidad.

ALTERNATIVAS AL ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA SOBRANTE

Existen alternativas en las que la energía eléctrica 'sobrante' en la línea aérea de contacto procedente de regeneración se pueda almacenar en distintos puntos de la red, bien en volantes de inercia o en acumuladores de alta capacidad, y ser devuelta cuando sea necesaria. Estos sistemas tienen pérdidas asociadas elevadas y el control es complicado.

>En cualquier caso, lo más favorable es verter a la red la energía regenerada no aprovechada por otros trenes. Para conseguirlo, es necesario convertir el rectificador de las subestaciones en máquinas reversibles. Existen dos alternativas. La primera consistiría en desarrollar un rectificador reversible que convierte la tensión alterna en continua cuando los trenes traccionan,

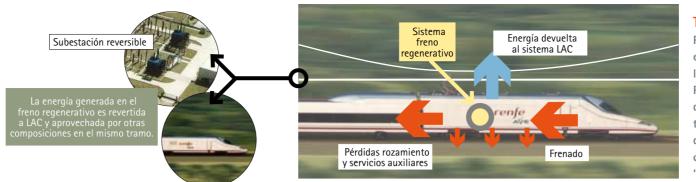
y de continua a alterna cuando los trenes regeneran. Plantea el inconveniente de tener que retirar los rectificadores actuales y sustituirlos por los nuevos, lo que supone un coste elevado. Esta solución resulta interesante para las instalaciones nuevas. La otra alternativa consiste en desarrollar un inversor conectado en paralelo con el rectificador, de forma que éste convierta

de corriente alterna a continua, y el inversor de continua a alterna. Esta opción es la más conveniente para subestaciones ya existentes.

>Antes de tomar la decisión de instalar un equipo de este tipo es necesario realizar un estudio de viabilidad específico para cada línea, porque la cantidad de energía recuperable

susceptible de verter a la red depende, entre otras cosas, de la coincidencia de trenes frenando con trenes traccionando, además de las pérdidas en línea aérea de contacto y en el propio convertidor. Para realizar este tipo de estudios es necesario herramientas informáticas de simulación como las que dispone Ineco. Tras la decisión de instalar un equipo inversor piloto

en la línea de Cercanías Málaga-Fuengirola, se realizó su estudio de viabilidad, en colaboración con la empresa Ingeteam, donde se comprobó que la mejor opción era la subestación de tracción de La Comba. Ineco ha sido el encargado de realizar la definición tecnológica del equipamiento y el proyecto de su instalación en la subestación.



TRANSFORMAR ENERGÍA

Para optimizar el consumo energético del tren se aprovecha la energía cinética de la unidad. Para evitar aumentar los tiempos de detección, el freno regenerativo transforma esa energía en eléctrica que se devuelve a la línea aérea de contacto, y en último término se 'quema' en resistencias de frenado.

→ Solución adoptada

SUBESTACIÓN DE LA COMBA

La subestación de tracción malagueña de La Comba es una instalación en servicio en una línea de altas prestaciones, por lo que debe tener una fiabilidad elevada. Por este motivo se descartó la instalación de un rectificador reversible, buscando como

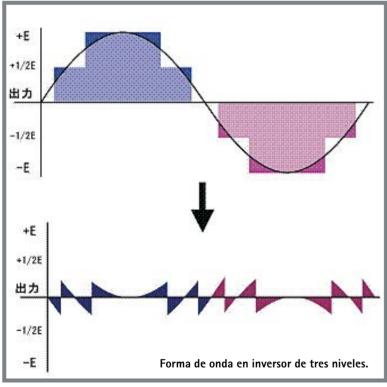
solución montar un equipo independiente a la instalación existente, que se pudiera desconectar y permitiera el servicio normal de la subestación en caso de que el equipo de recuperación de energía presente algún problema de funcionamiento. Finalmente, Adif e Ineco trabajaron sobre la opción de un equipo inversor unidireccional en paralelo con el equipo rectificador de la instalación, por las ventajas que presenta al ser un elemento independiente al resto de la instalación.

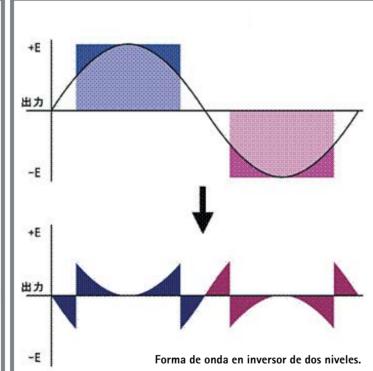
INSTALACIÓN PROYECTADA EN LA SUBESTACIÓN DE TRACCIÓN DE LA COMBA

Debido a la carencia de espacio libre en el interior del edificio de la subestación de La Comba, la solución que finalmente se adoptó para el desarrollo del proyecto constructivo fue la instalación del equipo de recuperación en dos edificios prefabricados en los

terrenos dentro del recinto delimitado por el vallado de la instalación. Son varios los elementos que conforman el recuperador de energía: un armario de accionamientos de corriente continua y corriente alterna; un segundo armario que contiene los equipos/filtro de corriente continua y corriente alterna; un convertidor de potencia, y los equipos auxiliares integrados por un puesto de control local y transductor de intensidad de recirculación en celda de grupo rectificador.

Adif e Ineco han trabajado en La Comba en un equipo inversor unidireccional en paralelo al equipo





rectificador, que permite la desconexión sin afectar al funcionamiento de la subestación.

DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

El diseño de la instalación tiene en cuenta que los equipos que disponen de conexión con la tensión continua irán montados en un bastidor aislado de tierra. Además, el equipo contempla en su diseño que la energía inyectada en la zona de conexión de corriente alterna no recircule al rectificador, es decir, la energía recuperada sólo debe encaminarse hacia su evacuación a la red de trasporte. Este objetivo se alcanza mediante un desarrollo específico dentro del sistema de control del equipo. También se tiene en cuenta en el diseño que no se puede perturbar el funcionamiento normal de la subestación de tracción. Si se produce algún fallo en el aislamiento de la parte de continua del equipo de recuperación, se traducirá en la desconexión automática del equipo convertidor y del grupo rectificador asociado. Adicionalmente, los equipos electrónicos de potencia generan un gran calor durante su funcionamiento, de modo que se ha previsto dotar a los armarios y a las casetas de un sistema de refrigeración.

CASETA EQUIPO INVERSOR CASETA EQUIPO INVERSOR COMPOS CA STANDORM 2 SISTEMA ELECTRONICO ELECTRONIC

ELECCIÓN DEL EQUIPO INVERSOR UNIDIRECCIONAL

Una vez elegido el tipo de equipo de electrónica de potencia que se va a instalar hay que definir su topología. En función del número de conversiones de corriente alterna a continua, el equipo puede ser de una o dos etapas. El control es más sencillo con dos etapas, pero es un equipo más ruidoso, de menor fiabilidad y con mayores pérdidas al

trabajar con una tensión de entrada mayor que la de la línea aérea de contacto. Como la fiabilidad es un parámetro importante, se optó por un equipo de una sola etapa.

En función de los niveles de tensión que es capaz de generar el equipo para componer la onda senoidal, puede ser un inversor a dos o

tres niveles. La diferencia es tanto constructiva como de funcionamiento: el inversor de tres niveles presenta una solución más eficiente desde el punto de vista energético y una mejor respuesta en la forma de onda a la salida. Por el contrario, requiere un sistema de control mas complejo y, por tanto, una fiabilidad menor.

FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO.

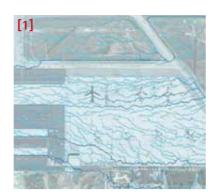
El sistema se encuentra conectado tanto en el lado de continua como de alterna. En este estado, el sistema permanece a la espera midiendo las tensiones a la entrada y la salida del equipo.

>Existe una dependencia directa entre el valor de la tensión de entrada en alterna al equipo rectificador y el valor de su tensión generada en continua, por eso el equipo detecta si hay un tren o trenes en frenado regenerativo cuando esta relación no se cumple. En ese caso, el sistema de control ordenará el funcionamiento del inversor y comenzará el proceso de transferencia de energía recuperada a la red. >El convertidor inyecta la energía extraída de la catenaria a la red de distribución y controla que no existan recirculaciones de corriente hacia el inversor por medio de un transductor de recirculación. La energía se inyecta en las bornas de baja tensión del transformador de tracción de la subestación.

24



Sistemas de Información ** Geográfica (SIG)







EJEMPLOS DE APLICACIONES AEROPORTUARIAS SIG

[1] Análisis de escorrentías en una plataforma de estacionamiento de aeronaves v calles de rodaie advacentes.

[2] Los ámbitos de estudio de las resoluciones de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) se presentan georreferenciadas, lo que datos se pueden consultar en una permite acceder a la documentación

del cumplimiento de la normativa. [3] Presentación de las distintas áreas definidas por el Plan Especial del Sistema General Aeroportuario de Madrid-Baraias, con indicación de los límites de propiedad. Así los sola fuente.

asociada y facilita la comprobación

Aena cuenta con un SIG propio para sus aeropuertos

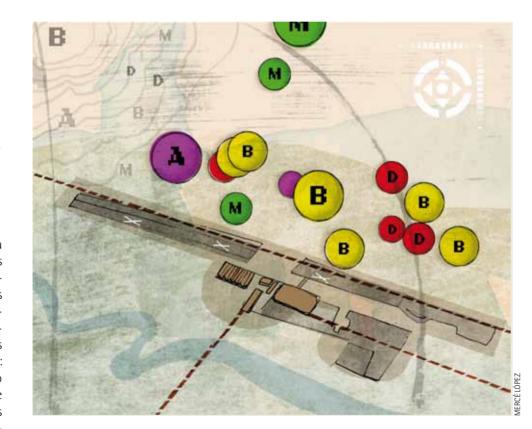
Información con coordenadas

Desde localizar una avería hasta conocer la facturación de una tienda. Las aplicaciones basadas en información georreferenciada están revolucionando la gestión técnica y económica en los aeropuertos. Ineco colabora con Aena desde 2005 en su desarrollo e implantación.

Con la colaboración de Roberto Bujía, Enrique Pulido y Ramón Prieto (Aeronáutica).

onsultar información georreferenciada se ha convertido en los últimos años en algo cotidiano. Además de la disponibilidad de innumerables mapas digitales actualizados, existen nuevas aplicaciones informáticas basadas en el uso intensivo de esta tecnología que permiten realizar múltiples tareas en todo tipo de entornos y dispositivos: desde la búsqueda de direcciones al desarrollo de rutas óptimas de viaje, o la localización de servicios según precios, de usuarios en redes sociales, etc. Todas estas aplicaciones se basan en los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que en inglés se conocen como Geographic Information System (GIS).

Mientras otros sistemas de información, como por ejemplo las bases de datos de un banco, contienen únicamente datos alfanuméricos (nombres, direcciones, números de cuenta, etc.), las bases de datos de un SIG asocian la representación gráfica de la situación y forma del elemento -lo que se conoce como georreferenciación – con los datos alfanuméricos correspondientes.



En apenas 20 años, desde que empezó a desarrollarse esta tecnología, se ha demostrado que las herramientas SIG son una ayuda muy eficaz a la hora de estudiar, proyectar, construir y gestionar todo tipo de infraestructuras, los aeropuertos entre ellas. Desde 2005 en el aeropuerto de Madrid-Barajas, y desde 2009 en el de Barcelona-El Prat, dos equipos de Ineco colaboran en la implantación, desarrollo, mantenimiento y administración de un SIG corporativo de Aena, que actualmente está compuesto por los siguientes módulos:

>Módulo de Comercial

Incluye la gestión de tiendas, alguiler de locales y terrenos, aparcamientos, salas VIP, salas de reunión y máquinas de vending. Puede realizar el seguimiento de la gestión comercial y el análisis presupuestario de las diferentes concesiones comerciales.

>Módulo de Patrimonio

Conectado con la base de datos SAP de Aena. ayuda a la gestión económica de los activos del aeropuerto.

>Módulo de Publicidad

Específico para la ayuda a la gestión de elementos publicitarios en el aeropuerto que engloba la situación de elementos, contratos publicitarios, facturación, control de elementos fuera de servicio, etc.

>Módulo de Ingeniería y Mantenimiento

Enfocado a la optimización y seguimiento del mantenimiento de las infraestructuras aeroportuarias basadas en la conexión de la representación de las instalaciones con la información de las mismas contenida en la base de datos MÁXIMO.

>Módulo de Medio Ambiente

Su fin es permitir un acceso único a todos los datos asociados a esta vigilancia: niveles de ruido, niveles freáticos, gestión de residuos...

Están en desarrollo los siguientes módulos:

>Módulo de Señalización

Gestionará las diferentes señales informativas que hay en las terminales y en los accesos al aeropuerto.

>Módulo de Catastro

Conjuntamente con el Módulo Comercial, facilitará los datos que se tienen que presentar a la Dirección General del Catastro relativos tanto a los terrenos y locales concesionados como a las empresas o particulares que los ocupan.

Además de estos módulos específicos, el SIG se ha revelado como una herramienta muy útil para el diseño, análisis y explotación de los aeropuertos. ■

OTRAS APLICACIONES SIG EN INFRAESTRUCTURAS AEROPORTUARIAS

Proyectos de nuevas infraestructuras

>La versatilidad de las herramientas SIG permite la utilización simultánea de diferentes fuentes de datos. Entre ellas, los modelos digitales de terreno, junto con información vectorial de instalaciones y obra civil. Esto permite, por ejemplo, realizar cálculos de movimientos de tierra, análisis de escorrentía para optimizar la ubicación de los elementos a proyectar en una red de drenaje, simulación y cálculo de redes de distribución de fluidos. >Si a esta información se le añade un modelo digital de superficie en el que se reflejan las

cotas de las superficies limitadoras de obstáculos, es posible analizar la posible vulneración de dichas superficies por parte de las nuevas estructuras que se proyectan.

Análisis y optimización de infraestructuras existentes

- >Las herramientas de análisis topológico que se pueden aplicar a los datos SIG han facilitado la ingente tarea de revisar el cumplimiento, por parte de las infraestructuras aeroportuarias, de las normas y recomendaciones contenidas en el Real Decreto 862/09, que regula las obligaciones de los gestores de aeródromos, aeropuertos y otras instalaciones aeroportuarias en relación con la seguridad operacional.
- >Ajustarse a lo establecido en esta norma es el requisito imprescindible para obtener el certificado de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA). Basándose en la información SIG se han realizado diferentes análisis de los requisitos topográficos, de ubicación y de diseño de los sistemas del aeropuerto, y se han podido detectar aquellos elementos que incumplían alguna norma o recomendación con el fin de acometer posteriormente la
- >Las aplicaciones SIG también sirven para el análisis y cálculo de rutas, que permiten simular los desplazamientos de aeronaves en el área de movimientos para optimizar y simular las rutas de carreteo.

Gestión y mantenimiento

- >Los desarrollos SIG permiten la creación de inventarios de parcelas que recogen el uso al que están destinadas y quién es el usuario principal de cada una. Desde este sencillo planteamiento se puede comprobar si se cumple lo establecido en los documentos de ordenación y planificación vigentes en el aeropuerto, como el Plan Director, el Plan Especial del Sistema General Aeroportuario y los planes de ordenación urbanística.
- >También se usa en la vigilancia de los obstáculos, agrupando en una sola fuente de datos la información geográfica, alfanumérica y documental necesaria para su detección, control y seguimiento histórico, así como las resoluciones de la AESA sobre nuevas construcciones.

VENTAJAS DEL USO DEL SIG EN LOS AEROPUERTOS

- >Actualización continua, fácil acceso y unificación de los datos en una sola base.
- >Elaboración de informes y planos más completos.
- >Mejora en las tareas diarias de mantenimiento y gestión.
- >Mayor rapidez en la obtención de datos.
- >Mejoras en la gestión económica.

26 it44 it44 27

Bernardo Figueiredo

Director general de la Agencia Nacional de Transportes Terrestres de Brasil (ANTT)

"España ha sido una referencia para nuestra alta velocidad"

A las puertas del inicio del concurso internacional para la primera línea de alta velocidad que se construirá en Brasil y Latinoamérica, José Anquita, director de Internacional de Ineco, ha conversado con el responsable de este hito ferroviario que unirá más de 500 kilómetros.

ernardo Figueiredo es el máximo responsable del proyecto de alta velocidad (TAV) entre Río de Janeiro, São Paulo v Campinas, ciudades que conforman una macrorregión con más de 40 millones de habitantes. Economista y experto en transportes, sector donde ha desarrollado su actividad profesional, es desde el año 2008 director general de la Agencia Nacional de Transportes Terrestres de Brasil (ANTT).

La experiencia europea indica que los grandes proyectos de infraestructuras tienen un prolongado período de maduración. ¿Cree que el proyecto TAV está definitivamente maduro para su implantación en los próximos años?

Sí. El proyecto de establecer un tren de alta velocidad entre Río de Janeiro y São Paulo se ha estado discutiendo en Brasil durante los últimos 25 años. A finales de la década de los 90 se realizó un estudio del sistema de transporte en este eje que mostró al tren de alta velocidad como la mejor solución para satisfacer la demanda de transporte de pasajeros. En 2007, el Gobierno brasileño incluyó este proyecto en el Plan de Aceleración del Crecimiento (PAC) y desarrolló los



estudios necesarios para su implementación en colaboración con el sector privado. Estos estudios se sometieron a un amplio debate con la sociedad civil, el Congreso Nacional, los Estados y municipios afectados, los inversores potenciales y los operadores, así como las empresas que disponen de la tecnología de trenes de alta velocidad.

En noviembre de 2010 se realizó la licitación de una única concesión para la construcción de la infraestructura y la operación del transporte, que no fue bien recibida por el mercado. El Gobierno cambió el modelo de concesión v durante este año pondrá en marcha la nueva licitación.

¿Cómo será el nuevo modelo del concurso, el proceso de licitación y los plazos previstos?

El nuevo modelo prevé la ejecución del provecto en dos etapas. El primer paso es seleccionar un concesionario para la operación de los servicios. Este concesionario será responsable de las inversiones, la operación de los servicios y la transferencia de tecnología al

"El nuevo modelo de licitación del concurso prevé la ejecución del proyecto en dos etapas"

Gobierno brasileño. Para habilitarse en esta licitación los grupos tendrán que demostrar que tienen experiencia en la operación de tecnología de alta velocidad ferroviaria y que la tecnología propuesta ha sido aprobada para su uso comercial. El próximo abril, después de someter los pliegos y el contrato a un proceso de audiencia pública para recibir contribuciones, se prevé su publicación definitiva. Se dispondrá de un plazo de seis meses para la

ALTA VELOCIDAD EN BRASIL



Nuevo modelo de licitación para la línea de alta velocidad São Paulo-Río de Janeiro-Campinas

En parrilla de salida

Empresas de todo el mundo están pendientes del concurso internacional de este macroproyecto que ahora se licita en dos etapas.

a tecnología de alta velocidad está dando La vuelta al mundo: desde sus orígenes en Japón dio el salto a Europa, donde España ha desarrollado una amplia experiencia que acaba de ser reconocida con un contrato para Paulo, Rio de Janeiro y Campinas, más de la primera línea de este tipo en Arabia Saudí. China cuenta ya con la mayor red del mundo, y ahora la alta velocidad ferroviaria llegará por vez primera a América Latina a través de Brasil. El Gobierno brasileño la impulsa ante la necesidad de disponer de nuevas y modernas infraestructuras de transporte, capaces de absorber los crecientes flujos de pasajeros y mercancías generados por una de las economías más dinámicas del mundo. Para afrontar la inversión necesaria, el Gobierno brasileño cuenta con financiación

estatal y privada, incluyendo la de empresas extranjeras a través de licitaciones internacionales. Es el caso de la línea que conectará las mayores urbes del país, São 500 km de línea de alta velocidad que ha atraído el interés de empresas de todo el mundo. La complejidad de un concurso de estas características ha requerido el desarrollo de un nuevo modelo de licitación en el que, a grandes rasgos –como explica en la entrevista concedida a **itransporte** Bernardo Figueiredo-, se ha optado por dividir las adjudicaciones en dos etapas sucesivas: primero el proyecto, la tecnología y material rodante, y posteriomente, la construcción de la infraestructura.

28 it44



El TAV va a ser muy competitivo con relación al transporte aéreo, pero no eliminará esta alternativa



ANTT Transportes Terrestres

la implementación del Tren de Alta Velocidad

(TAV). El tamaño de nuestro mercado, las pers-

pectivas de la economía brasileña y la base

DISTINTOS SERVICIOS

El modelo de servicio se dividió en tres

niveles: trenes sin parada entre Río

de Janeiro y São Paulo, regionales de

larga distancia entre Río y Campinas

(con paradas en todas las estaciones

intermedias) y una lanzadera desde San

paradas en Guarulhos y São Paulo Campo

de Marte). A una velocidad máxima de

330 km/h, los trenes sin parada irían de

Río a São Paulo en 1h 27m, aunque falta

por confirmar el trazado definitivo.

José dos Campos hasta Campinas (con

UNA CHARLA DISTENDIDA

En la imagen, José Anguita, director de Internacional de Ineco, durante su encuentro con Bernardo Figueiredo en su reciente visita a Brasil. Ineco, presente en el país desde 1986, cuenta con la filial Ineco do Brasil, donde está llevando a cabo distintas trabajos como experta en soluciones integrales de transporte.

→ presentación de propuestas, que concluirá a finales de 2012. ha generado una nueva demanda inducida adicional. ¿Cree que el TAV puede acabar

En la segunda etapa se seleccionará un concesionario que se encargará de la construcción de la infraestructura y de la explotación inmobiliaria de las áreas en torno a las estaciones. El modelo de concesión de esta etapa se realizará en 2013 y concluirá a finales de 2014.

El proyecto TAV se analiza desde los años 80 y todos los estudios han resultado favorables a su implantación, pero hasta hace dos años no se inició el proceso de concurso. ¿Cree que el hecho de que el TAV haya sido concebido como una iniciativa público-privada puede haber ralentizado el proyecto?

Creo que las dificultades para poner en práctica un proyecto de esta complejidad y este nivel de inversión son similares en cualquier modelo. El largo plazo de maduración del proyecto es normal, y es similar a otras experiencias con diferentes modelos.

En España, el tren de alta velocidad ha captado gran parte de los viajeros del modo aéreo y de los viajes por carretera, e incluso ha generado una nueva demanda inducida adicional. ¿Cree que el TAV puede acabar con uno de los mayores puentes aéreos del mundo, el São Paulo-Rio de Janeiro?

Los estudios indican que el TAV será muy competitivo con relación al puente aéreo, pero no eliminará esta alternativa de transporte. La ubicación de los aeropuertos de Santos Dumont (Río de Janeiro) y Congonhas (São Paulo) es un factor importante en el mantenimiento de la participación de las aerolíneas en este mercado.

delante un potencial de crecimiento enorme, y por eso estamos preparando grandes proyectos en el área ferroviaria. Pero no sólo para trenes de alta velocidad, sino también para trenes de velocidad media y trenes de mercancías, proyectos que pueden representar una buena oportunidad para las empresas españolas. De hecho, la experiencia española en materia de transporte ferroviario ha sido una referencia importante que nosotros hemos utilizado en el diseño de estos proyectos. Tenemos en estos momentos varias

"Las empresas españolas son plenamente capaces de satisfacer las necesidades de Brasil en transporte ferroviario"

¿Qué opina de la tecnología y las empresas españolas?

He tenido la oportunidad de conocer al tren de alta velocidad en España y he mantenido largas conversaciones con las empresas españolas. Creo que estas empresas están en condiciones de ser muy competitivas y son plenamente capaces de satisfacer las necesidades que tiene Brasil en este área, cumpliendo los más altos estándares del mercado internacional. El mercado brasileño tiene por

empresas españolas que ya operan con éxito en el mercado brasileño, lo que demuestra la afinidad entre los dos países en el ámbito del transporte.

Las concesiones de las autopistas federales son atribuciones de su agencia. En los últimos años se han lanzado grandes concursos. ¿Cómo cree que ha contribuido la participación internacional en estos concursos?

La participación internacional en las concesiones de carreteras, en particular la de las empresas españolas, fue muy importante en la creación de un entorno más competitivo y en el desarrollo de este mercado. Creo que la decisión de crear las condiciones para la participación internacional en concesiones viales ha conllevado grandes beneficios al sector y estimula el programa de transferencia de la gestión de carreteras a la iniciativa privada.

El Banco Nacional de Desarrollo de Brasil (BNDES) financia gran parte de las nuevas infraestructuras, manteniendo volúmenes



de inversión muy elevados, destacando en el ámbito ferroviario la realizada en el TAV. ¿Cree que va a poder mantener este ritmo inversor al menos cinco años más?

Sin duda, el BNDES va a ser durante un largo plazo el agente principal en la estructuración financiera de proyectos de infraestructura en Brasil.

En España, con el AVE no se insistió en la transferencia de tecnología como requisito para la participación de empresas extranjeras. Pero esta tecnología está siendo exportada ahora por las empresas españolas a terceros países. ¿Cree que puede ocurrir un fenómeno similar en Brasil? ¿La parte tecnológica de las futuras líneas de TAV pueden ser desarrolladas con tecnología brasileña?

Este es uno de los principales objetivos que tiene el Gobierno brasileño en su esfuerzo por

se está llevando a cabo será la base tecnológica que se adoptará en todos los proyectos futuros de TAV en Brasil.

Los ferrocarriles de largo recorrido fueron privatizados en Brasil en la década de los 90 del siglo pasado y pasaron a especializarse sólo en el transporte de mercancías. Sin embargo, el Gobierno federal está construyendo ahora nuevas líneas. ¿Qué modelo de transporte ferroviario van a explotar en mercancías?

El Gobierno desarrolla en estos momentos un nuevo modelo de explotación del transporte ferroviario de mercancias, en el que se mantiene una fuerte participación privada en la prestación de servicios unido a una fuerte participación del Estado en la construcción de la infraestructura. Este modelo adopta elementos similares al que está implantado en España. En Brasil tenemos a la empresa pública Valec como un importante instrumento para hacer viables los proyectos, del mismo modo que en España actúa Adif.

industrial existente en el país crean condiciones que facilitan el desarrollo tecnológico de Brasil en el área de trenes de alta velocidad. La tecnología seleccionada en este proceso que sultora de transportes y su potencial desarrollo en proyectos de infraestructura

en Brasil?

Ahora vamos a tener la primera experiencia de poder trabajar directamente con Ineco y tenemos una alta expectativa de que, efectivamente, será un éxito. Ineco tiene una amplia experiencia y reconocida competencia en el área ferroviaria, y Brasil tiene un gran proyecto en este área y un modelo de gestión ferroviaria similar al modelo español. Creo que Ineco tiene grandes posibilidades de cumplir un importante papel en el mercado brasileño de la ingeniería, especialmente en el sector ferroviario.

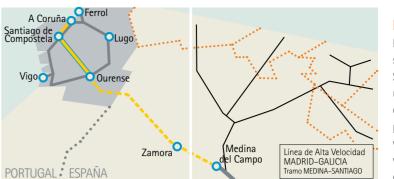
INTENSA DEMANDA PREVISTA

Sao Pãulo y Río de Janeiro son las áreas metropolitanas más densamente pobladas de Brasil, concentrando el 20% de la población total y el 33% del PIB. Hasta la fecha, las alternativas de transporte disponibles se limitan al avión, que conecta ambas ciudades en unos 55 minutos, o por carretera, a través de la congestionada autopista BR116, en unas 5 horas. El TAV reducirá esta distancia a algo más de una hora, según las paradas y el trazado que se concretarán en el proyecto constructivo. De acuerdo a la intensidad de la demanda actual, se prevé que sólo el primer año podría transportar a 33 millones de pasajeros, un número que se acercaría a los 100 millones hacia el año 2044. También existe una intensa demanda de viajes entre las ciudades intermedias.

Desde que en 1981 se realizó por primera vez un estudio preliminar para una línea de alta velocidad entre Río de Janeiro y São Paulo, Brasil siempre se ha interesado en conectar las dos ciudades con una línea ferroviaria de alta velocidad.

it44 31

DE ESTRENO



EL AVE DEL NORTE

El tramo Ourense-Santiago se suma al ya renovado entre Santiago y A Coruña, configurando un eje de 150 km. Forma parte del 'Eje Atlántico' (que se prolongará hacia Vigo, Ferrol y Lugo) y del corredor de alta velocidad que enlazará Galicia con el centro de la península.

Ineco participa en la puesta en servicio del tramo de altas prestaciones entre Ourense y Santiago



Con altura de miras

Ineco ha colaborado con Adif en todas las fases de desarrollo de la línea: 87,1 km de nueva construcción que salvan un accidentado relieve, y que forman parte del Eje Atlántico y del futuro corredor de alta velocidad Madrid-Galicia.

Con la colaboración de Proyectos Ferroviarios, Obras y Mantenimiento; Consultoría e Ingeniería del Transporte, e Instalaciones y Sistemas Ferroviarios.

a supuesto un reto de ingeniería: cruzar un territorio con grandes desniveles, atravesado por más de una treintena de ríos (algunos con ecosistemas de gran valor natural), autopistas, vías férreas convencionales, carreteras y núcleos de población, para crear un trazado apto para la circulación de trenes a velocidades de entre 200 km/h (Talgo IV) y 250 km/h (Avant 121 de CAF-Alstom). En un futuro se podrá llegar hasta los 350 km/h.

Así es el tramo Ourense-Santiago, que Adif puso en servicio el pasado 11 de diciembre: una conexión ferroviaria, en vía doble, electrificada y reservada para pasajeros, de 87,1 km. Desde mayo de 2006, **Ineco** se ha encargado, entre otros trabajos, de la dirección ambiental del tramo. Junto con el ya existente entre Santiago y A Coruña (renovado en 2009), constituye el primer corredor de altas prestaciones de Galicia, de 150 km en total (50 km menos que el trazado original), que en gran parte discurren a través de túneles y viaductos. Sólo entre Ourense y Santiago se han construido 31 túneles y 38 viaductos (el 60% de la longitud total), que han reducido a la mitad el tiempo de viaje entre ambas ciudades.

Desde el punto de vista ambiental, la gran altura de estas estructuras contribuye a minimizar su impacto, si bien durante su ejecución se generan afecciones temporales derivadas

del movimiento de grandes volúmenes de tierra, ocupación de espacios, residuos de obra, ruidos o afecciones a la vegetación. El equipo de **Ineco** se encargó de controlar estos aspectos y de poner en marcha las medidas preventivas, protectoras y correctoras establecidas por la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

Salvando obstáculos

El relieve constituyó el primer desafío: el trazado arranca en Ourense, a unos 150 m sobre el nivel del mar. Desde esta cota el terreno empieza a subir en altitud con grandes pendientes, alcanzando los 600 m de altitud en O Irixo, donde se situó la base de montaje –actualmente de mantenimiento– de la línea. A partir de este punto comienza a descender de forma continua hasta Santiago, a unos 250 m sobre el nivel del mar.

La zona está atravesada por cauces fluviales, entre los que destacan los del Arenteiro, Sáramo y Viñao, todos ellos superados mediante viaductos con longitudes de entre 1.100 y 1.400 m. Los ríos Deza y Ulla, cruzados también por viaductos −el del Ulla alcanza una altura de pilas de 120 m, el más alto de la red de alta velocidad española−, forman un ecosistema catalogado como LIC (Lugar de Interés Comunitario) y cuentan con una vegetación de ribera de gran valor paisajístico. ■

 \rightarrow

32 it44

PREPARADA PARA EL FUTURO

Tres de las ciudades más importantes compone en realidad de dos tramos. de Galicia están conectadas por vez primera con una línea ferroviaria de altas prestaciones: el corredor Ourense-Santiago-A Coruña, que forma parte de la futura conexión de alta velocidad Madrid-Galicia y del Eje Atlántico (que se prolongará hasta Vigo y Ferrol). La línea se

Uno que va existía entre A Coruña v Santiago, que entró en servicio en 2009 tras las obras de adaptación para alta velocidad con duplicaciones de vías, rectificaciones de trazado y electrificación, además de la construcción de 17 túneles y 10 viaductos. El segundo es el de nueva

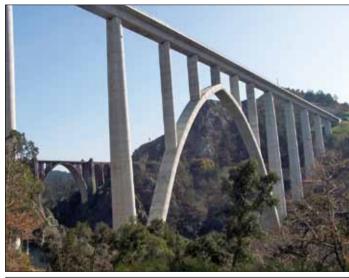
construcción, entre Ourense y la capital gallega, que ha guedado reservado para pasajeros. En cuanto a la antigua línea convencional Ourense-Santiago (de 126 km en vía única sin electrificar), sequirá en servicio para atender, con tráfico mixto, las poblaciones orensanas de Lalín y O Carballiño.





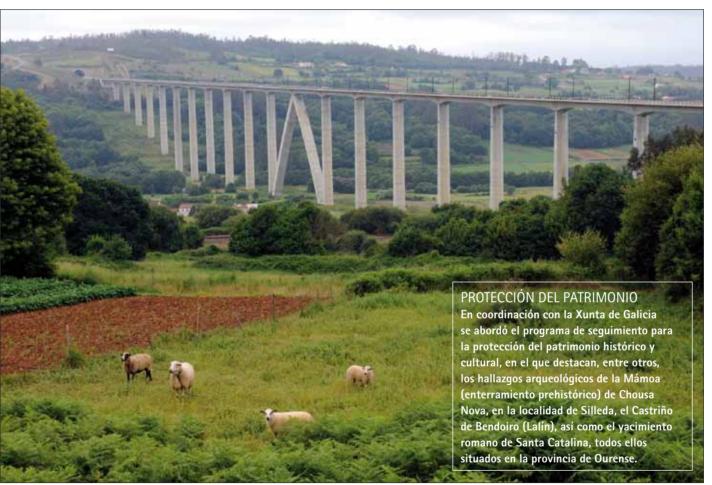






ESTRUCTURAS SINGULARES

En el tramo A Coruña-Santiago, casi el 40% del trazado discurre sobre viaductos o a través de túneles, entre los que destacan los de Meirama (3.468 m), Nemenzo (3.177 m) o Bregua (2.993 m). En el sector Ourense-Santiago se ha recurrido en algunos casos a técnicas constructivas poco habituales en España hasta la fecha, como el sistema de abatimiento empleado en los arcos centrales de los viaductos de O Eixo o del Deza, así como el del río Ulla, con un arco central de 168 m de luz y pilares de más de 90 m.









Dirección ambiental

Restauración ambiental. Las excavaciones balsas de decantación de aguas de arrastres para los túneles generaron más de 20 millones de m³ de excedentes de tierras, que se repartieron en numerosos vertederos. Para evitar su impacto paisajístico se procuró cuidar al máximo su morfología, por lo que se rebajó la pendiente máxima de los taludes y se eliminaron, siempre que fuera posible, las configuraciones tipo meseta y piramidal Una vez finalizados los movimientos de tierra se acometió la restauración ambiental de las superficies afectadas con el fin de recuperar su aspecto inicial. Para garantizar el éxito de la restauración se seleccionaron especies autóctonas de baja inflamabilidad, conforme a la ley autonómica de prevención de incendios. Posteriormente se realizó un seguimiento de las zonas ya restauradas, comprobando los efectos erosivos de las lluvias. Para evitarlos se plantaron especies de crecimiento rápido y se resembraron algunas zonas. También se restauraron los márgenes de 32 cauces fluviales.

Calidad de las aquas. Otra de las tareas ha sido la preservación de la calidad de las aguas de los ríos. Para ello se controlaron los vertidos de aguas procedentes de los trabajos en los 60 emboquilles de los 30 túneles excavados, de las numerosas plantas de hormigón existentes y de los diferentes parques de maquinaria. Los puntos de mayor interés ecológico, como el LIC Sistema Fluvial *Ulla-Deza*, fueron objeto de un control y vigilancia especial. Entre las actuaciones realizadas figuran la construcción de 47 balsas de decantación impermeabilizadas para tratamiento de las aquas de los túneles, instalaciones auxiliares con sistemas de corrección de PH automático y dispositivo de separación de grasas, además de numerosas

y escorrentía procedentes de la excavación. También se evitó el arrastre de tierras mediante la instalación de 34.693 m de barreras de retención hechas con balas de

Protección de la fauna. Las actuaciones consistieron, por una parte, en el vallado de la plataforma ferroviaria para evitar atropellos (con 51.470 m de cerramiento metálico) y, por otra, en facilitar el paso de los animales evitando el efecto barrera, si bien minimizado por la elevación de las estructuras, que fomenta la permeabilidad faunística. Se acondicionaron 25 obras de drenaje transversal y un paso superior como pasos de fauna, se instalaron 995 m de cerramiento cinegético y alrededor de un centenar de diversos dispositivos y mecanismos de escape. Paralelamente se adoptaron medidas compensatorias por la ocupación del LIC Sistema Fluvial Ulla-Deza.

Otras actuaciones. Las labores

ambientales se extendieron a la restauración de las superficies expropiadas temporalmente durante la duración de las obras, antes de ser devueltas a sus propietarios, la instalación de 16.420 m² de pantallas acústicas y el control de la gestión de residuos. La dirección ambiental no se limitó a las obras de plataforma. También se extendió a otras fases del proyecto: base de montaje (actualmente de mantenimiento) de la localidad de O Irixo, trabajos de montaje de vía y obras de electrificación, instalaciones y sistemas ferroviarios. Con la línea ya en explotación, **Ineco** está realizando para Adif un detallado inventario de estructuras ambientales para dar apoyo a los equipos de mantenimiento.



34 it44 it44 35



ANCHO DE VÍA 'IBÉRICO' Y TRAVIESAS POLIVALENTES

Inicialmente se preveía la instalación sin que varíen ni el eje de vía ni de ancho de vía 'internacional' (UIC) con cambiadores de ancho en las estaciones de Santiago de Compostela y Ourense. Adif optó posteriormente por montar las vías en ancho 'ibérico' con traviesas polivalentes tipo PR-01, que permiten el cambio con facilidad,

el gálibo v sin afectar a las demás instalaciones. Adif destaca que esta opción ha representado 'un importante ahorro económico', a la vez que se ha evitado que el eie quede aislado 'hasta la puesta en servicio completa' de la conexión Madrid-Galicia.



REDUCCIÓN NOTABLE DE LOS TIEMPOS DE VIAJE

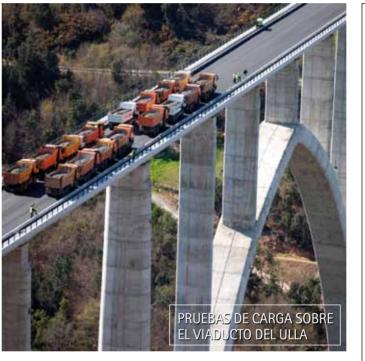
La velocidad inicial con el material rodante elegido (los Avant 121 de CAF-Alstom v los Talgo IV) alcanzan los 200 km/h. Por vez primera se ha superado en Galicia la máxima velocidad ferroviaria comercial registrada, 160 km/h, aunque su diseño y equipamiento permitirá a la línea soportar en el futuro

circulaciones de hasta 350 km/h. El actual incremento de velocidad. sumado al acortamiento del trazado. ha hecho posible que el tiempo de viaje entre las cabeceras de la línea hava pasado de 2 horas v 15 minutos, a apenas 1 hora. También se ha reducido en 50 minutos el trayecto del Talgo A Coruña-Madrid.















Trabajos a pie de obra

FASE DE PROYECTOS

- >REDACCIÓN DEL PROYECTO DE PLATAFORMA, para la UTE FFC-COMSA, del tramo Ourense-Lalín, subtramos Amoeiro-Maside y Maside-Carballiño: incluye 7 viaductos, 3 túneles en mina y 6 falsos túneles.
- >BASE DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE O IRIXO. Proyectos básico y constructivo.

FASE DE OBRAS

- >CONSULTORÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA A LA DIRECCIÓN DE LÍNEA. Seguimiento diario de la evolución de la obra (plataforma, vía, electrificación, instalaciones, telecomunicaciones fijas y móviles, y protección civil). Coordinación de la planificación de los trabajos.
- >PLATAFORMA. DIRECCIONES DE OBRA E INSTRUMENTACIÓN, asesoramiento en estructuras, geotecnia y túneles. Sequimiento económico de las obras. Ejecución de una amplia campaña de instrumentaciones en diversas secciones de plataforma (terraplenes, desmontes y cuñas de transición).
- NORMALIZACIÓN Y RECOPILACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN (2006-2008).
- >TÚNELES. DIRECCIÓN DE OBRA Y A.T. en las obras de protección civil de los túneles. PLANES DE AUTOPROTECCIÓN. Redacción y mantenimiento.
- >VIADUCTOS. PRUEBAS DE CARGA de recepción de 8 viaductos, con longitudes de hasta 1.176 m y una altura máxima de pilas de 98 m. Los trabajos incluyeron la instalación de sensores electrónicos, la realización de diversas pruebas estáticas, dinámicas y de frenado, y el cotejo de los resultados.
- >SUPERESTRUCTURA DE VÍA. CONSULTORÍA Y ASISTENCIA A LA DIRECCIÓN DE OBRA en el montaje de vía. Accesos a Ourense (conexión con la línea convencional Zamora-A Coruña para permitir el acceso a la estación de Ourense) y conexión con el Eje Atlántico (en construcción). Control de circulación y de servicios de tracción, y realización de pruebas finales. DIRECCIÓN DE OBRA DEL MONTAJE DE VÍA del tramo O Irixo-Santiago.
- LOGÍSTICA Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS SUMINISTROS FERROVIARIOS: balasto, carril, traviesas, sujeciones, aparatos de vía. Supervisión de la puesta en obra de los materiales. Montaje y puesta en servicio de los desvíos de la línea.
- >INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES, CONTROL Y VIGILANCIA de las siguientes obras: instalaciones de señalización, telecomunicaciones fijas, CTC, protección y sistemas de protección del tren; suministro e instalación del sistema de integración Da Vinci; línea aérea de contacto y sistemas asociados, subestaciones eléctricas de tracción y centros de autotransformación asociados y telemando de energía.
- >ESTACIONES. ESTACIÓN DE SANTIAGO: CONSULTORÍA Y ASISTENCIA A LA DIRECCIÓN DE OBRA en la remodelación de la estación de Santiago. Modificaciones del trazado en las vías de la estación para dar acceso a la nueva línea.

ESTACIÓN DE OURENSE: DIRECCIÓN DE OBRA Y COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD en las actuaciones de rehabilitación de la estación de Ourense.

INSTALACIÓN Y GESTIÓN DE LA OFICINA DE INFORMACIÓN DE ADIF en la estación de Santiago.

MANTENIMIENTO

>Con la línea ya en explotación, mantenimiento desde la base de O Irixo.

it44 37



Marco Contexto

UN DIAGNÓSTICO COMPLETO

El diagnóstico final que sirve de base al Plan Nacional de Transportes se ha basado en el análisis detallado del marco legislativo, institucional y socioeconómico del país, además de su situación en el contexto internacional, junto al análisis del sistema de transportes propiamente dicho y las previsiones de evolución.

Actualización del Plan Nacional de Transportes de Argelia

Buenas perspectivas para 2025

Dinamizar la economía y fomentar el desarrollo social son los objetivos prioritarios del nuevo Plan Nacional de Transportes 2025 del Gobierno de Argelia. Llevado a cabo por un consorcio liderado por Ineco, el plan profundiza en todos los modos de transporte para mejorar las conexiones entre las ciudades y centros de producción del país.

Redacción itransporte, con la colaboración de Ainhoa Zubieta (Consultoría).

rgelia, el mayor productor de gas natural y el tercero de petróleo de África, cuenta con una demografía deseguilibrada –el 91% de la población vive en el 12% del territorio-, a lo que se suma un sistema de transporte con dificultades para responder a sus necesidades de desarrollo económico v social. El reto actual de la República Argelina Democrática y Popular es dinamizar las conexiones entre sus poblaciones y los focos industriales y de producción.

El Plan Nacional de Transportes de 2025 es un ambicioso proyecto que abarca todos los modos de transporte con el objetivo de atender las necesidades de movilidad del país, tanto para viajeros como mercancías. Este plan establece la estrategia que debe seguir Argelia en

los próximos 14 años de forma integrada para todos los modos de transporte (ferroviario, aéreo, marítimo y carreteras), de acuerdo con los obietivos generales del Esquema Nacional de Ordenación del Territorio (SNAT), marco de estrategia territorial desarrollado por el Ministerio de Ordenación del Territorio, Medio Ambiente y Turismo, en concertación con otros actores de la administración pública argelina.

Según el SNAT, la población argelina sobrepasará los 42 millones de habitantes en el año 2025. lo que supondrá un crecimiento del 20% respecto a la población actual. Tras la independencia de Argelia en 1962 se produjo una significativa migración desde el sur y centro del país hacia el norte, fenómeno que provocó el actual desequilibrio demográfico. El Gobierno quiere ahora reducir la concentración de la población en el litoral, principalmente en las áreas metropolitanas de las grandes ciudades. Uno de cada 10 argelinos vive en alguno de los suburbios de las áreas metropolitanas de Argel, Orán, Constantina o Annaba. El objetivo es que el 45% de la población del país resida en el sur, frente al 35% actual. Para lograrlo, el nuevo sistema de transportes también deberá salvar la dificil geografía que separa el norte del centro y el sur.

Mejora de las infraestructuras

Hace años que el país ha emprendido grandes obras de mejora de las infraestructuras en las zonas menos habitadas. En 2010 se efectuaron 2.900 proyectos de inversión en todos los

Evolución de la población

Todas las previsiones avanzan que Argelia tendrá unos 42 millones de habitantes en 2025 y alrededor de 50 millones en 2050. La densidad de población en el norte es de 235 habitantes/km2, mientras que en el sur es de 1,35 habitantes/km2. La media actual es de 15 habitantes/km² v aumentará a 18 habitantes/km² en 2025.

Año	Población (en millones)
2010	35,3
2015	37,7
2020	40,2
2025	42,5
2030	44,4
	Fuente: SNAT 2025 / Oficina Nacional de Estadística de Arge

Mapa de población por regiones



Financiación europea

FINA

El Plan Nacional de Transportes de Argelia, realizado por el consorcio integrado por Ineco, Consultrans, Imathia y FIIAPP, ha contado con financiación de la Unión Europea en el marco del Programa de Apoyo al Sector de Transportes que la UE financia en el país. Ineco ha actuado como líder en el proyecto, dada su experiencia en este campo, tanto en el propio país norteafricano (con el estudio para la reorganización de las redes de transporte urbano de la ciudad de Argel), como con otros planes nacionales realizados para Costa Rica y Ecuador, además de en España, o los sectoriales para Panamá

El Plan Nacional de Transportes de Argelia se ha desarrollado siquiendo un enfoque de planificación estratégica fruto del contraste entre, por una parte, los resultados del profundo diagnóstico realizado sobre el sector de los transportes en el país argelino y, por otra, la visión del futuro acordada con el Ministerio de Transporte. A partir de ahí se plantean un conjunto de desafíos a los que se busca dar respuesta con las estrategias y acciones propuestas por el Plan Nacional de Transportes. El fin último es que los distintos

impacto ambiental.

sectores en las regiones del centro y sur para fomentar la creación de empleo, tales como:

- Nueva ciudad de Boughzoul, que sigue el modelo de Brasilia.
- Carretera de los Hauts Plateaux, con una longitud total de 1.300 km.
- Trasvase de agua de 700 km hacia el sur. desde In Salah hasta Tamanrasset, que ayudará al desarrollo de la agricultura en el Sáhara y cubrirá las necesidades de la población.
- Proyecto de la nueva línea ferroviaria entre las localidades de Relizane, Tiaret y Tissemsilt, incluida en el plan de transporte.

Amar Tou, ministro argelino de Transportes, afirma que, con el nuevo plan, "el transporte se reconoce plenamente como catalizador para apoyar el desarrollo económico y social, condición necesaria para asegurar el progreso de Argelia". El país busca diversificar su economía para reducir su dependencia de los combustibles fósiles, abrir mercados, crear un nuevo tejido industrial y mejorar el sector turístico. Argelia cuenta en la actualidad con siete lugares inscritos en la lista de Patrimonio de la Humanidad por la Unesco. ■

Enfoque propuesto para la planificación estratégica

modos de transporte se complementen con el objetivo global de lograr un sistema de transporte moderno y eficiente para el año 2025, tanto para pasajeros como mercancías. Las propuestas incluidas no sólo abarcan las inversiones necesarias en infraestructuras de transporte, sino toda la organización del sector (marco institucional, normativo, económico, de gestión, etc.). Además, se articulan en cuatro grandes ejes estratégicos acompañados de cuatro temas transversales, dentro de los que se incluye el transporte multimodal, la accesibilidad, la seguridad y el

Herramientas de apoyo al sector del transporte

Junto al Plan Nacional de Transportes propiamente dicho, el equipo liderado por Ineco ha desarrollado también un estudio general de costes y tarifas para todos los modos de transporte. También ha elaborado e implantado en el Ministerio de Transportes argelino un Sistema de Información del Sector transportes, mediante una solución informática global que permite a los responsables del ministerio una gestión centralizada de los sistemas de los diferentes subsectores del transporte.



CARRETERAS Y AUTOPISTAS

El transporte terrestre será una de las piezas clave de la futura red de transporte, diseñada para alcanzar un desarrollo económico basado en la potenciación de nuevos centros industriales, el turismo y el sector agrícola. La autopista norte-sur y la conexión del litoral con la autopista este-oeste son fundamentales.

Los grandes ejes del Plan Nacional de Transportes

Las propuestas, que no sólo abarcan las inversiones necesarias en infraestructuras de transporte, sino toda la organización del sector (marco institucional, normativo, económico, de gestión, etc.) se articulan en cuatro grandes ejes estratégicos, acompañados de cuatro grandes temas transversales.

CUATRO FJES ESTRATÉGICOS

RFFORZAR FL MARCO POLÍTICO

- >Implantación de una política de transportes estructurada alineada con los objetivos nacionales.
- >Desarrollo de un marco legislativo y normativo completo y
- >Refuerzo de un marco institucional adaptado.
- >Implantación de programas y medios apropiados.

DESARROLLAR INFRAESTRUCTURAS Y MODERNIZAR EQUIPAMIENTOS

- >Provisión de infraestructuras, superestructuras y equipamientos de dimensiones y características adaptadas a la demanda.
- >Garantizar el mantenimiento sostenido en el tiempo a fin de asegurar la utilización óptima de infraestructuras, superestructuras y equipamientos.

COMPLETAR LA REGULACIÓN ECONÓMICA Y TÉCNICA

- >Establecimiento de mecanismos de supervisión técnica y económica.
- > Refuerzo de la seguridad de los usuarios y de la protección de los consumidores.
- >Limitación del impacto sobre el medio ambiente.

IMPULSAR LA COMPETITIVIDAD DE LOS MERCADOS

- >Estímulo de la competencia.
- > Favorecimiento de una mayor apertura de los mercados al exterior.
- >Promoción de participación selectiva y controlada del sector privado.

CUATRO EJES TRANSVERSALES

DESARROLLAR EL TRANSPORTE MULTIMODAL

- >Refuerzo del marco jurídico e institucional.
- >Aplicación de innovaciones tecnológicas.
- >Desarrollo de infraestructuras adaptadas.
- >Desarrollo de equipamientos de dimensiones y características apropiadas.

FACILITAR EL TRANSPORTE

- >Actualización de los procedimientos de control y de inspección.
- >Eliminación de barreras técnicas, normativas y administrativas.
- >Implementación de los convenios internacionales firmados por Argelia.

GARANTIZAR LA SEGURIDAD

- >Refuerzo de una coordinación eficaz entre actores.
- >Clarificación de responsabilidades en materia de investigación de incidentes y accidentes.
- >Gestión y promoción de la seguridad en el conjunto de los modos de transporte.

LIMITAR EL IMPACTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

- >Desarrollo de un Plan Nacional de Acciones a favor del medio ambiente y del desarrollo sostenible.
- >Impulso de legislación y normativa medioambiental para el sector transporte.

Algunas de las claves del plan por modo de transporte

FERROVIARIO Crecimiento importante

La previsión de tráfico anuncia un importante crecimiento de la demanda, en particular en el tráfico interregional de pasajeros, que atenderá a 45 millones de pasajeros en 2025 (un aumento notable si se compara con el millón transportado en 2008). El transporte de mercancías se multiplicará por cuatro.

El Plan Nacional de Transportes prevé la creación de la Agencia Nacional para la Seguridad Ferroviaria (ANSF) y la reestructuración del grupo ferroviario argelino. Paralelamente, se elaborará un plan de inversiones para el material rodante y la mejora de sus centros de mantenimiento. Las líneas convencionales conectarán las regiones de las altiplanicies y del llamado Gran Sur con el litoral. También



se mejorará la conexión entre los distintos modos de transporte en las estaciones urbanas.

Las principales actuaciones son:

- >Desdoblamiento de vía, electrificación y señalización de la red ferroviaria del litoral.
- >Mejora de la línea minera del este.
- >Acondicionamiento y desarrollo de redes y líneas periurbanas de Argel, Orán, Constantina y Annaba.
- Nuevas líneas del cinturón de la meseta y conexiones con el cinturón del litoral.
- >Mejora de intermodalidad de estaciones y terminales. Supresión de pasos a nivel.
- Línea de alta velocidad que recorre el litoral de este a oeste (1.200 km).

The first terms and the state of the state o

NUEVAS HERRAMIENTAS DE MODELIZACIÓN

El programa utilizado para la modelización integra las herramientas de un Sistema de Información Geográfica (SIG) con funcionalidades de análisis y modelo de transporte. Se han modelizado más de 3.000 km de líneas ferroviarias y más de 23.700 km de carreteras y autopistas con el fin de realizar previsiones sobre la demanda de transporte de viajeros y de mercancías hasta el año 2025.

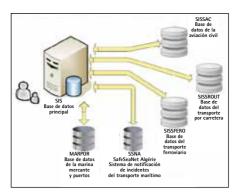
CARRETERAS Conexión con las ciudades del centro y sur

Las carreteras son el principal elemento de cohesión y estructuración del país. Según los datos del SNAT, se prevé un crecimiento anual del 5,14% en el transporte de viajeros y del 6,3% en mercancías hasta 2025. Las grandes líneas estratégicas del plan engloban el desarrollo del transporte público urbano, la conexión con las cuatro grandes metrópolis y los puertos, la construcción de autopistas en el litoral y carreteras hacia las ciudades del centro y el sur, donde se concentra la producción de gas natural e hidrocarburos. Otro objetivo es la integración de la red con los países vecinos, en particular con el corredor multimodal Transmagreb, que se extiende a lo largo de 7.000 km entre Nouakchott (Mauritania) y Tobruk (Libia). El transporte por carretera mejorará sus estándares de calidad, eficacia y seguridad, lo que requerirá un marco normativo e institucional adaptado, y una reestructuración del sector de transportistas privados, entre otros desarrollos.

Entre las infraestructuras previstas figuran:

- >Autopista de la meseta (Rocade des Haut Plateaux).
- >Conexiones entre el litoral y la autopista este-oeste.
- >Autopista norte-sur (Transaharienne).
- >Cuarta circunvalación de Argel. Circunvalaciones y accesos a ciudades principales.

40 it44 **41**



INFORMACIÓN SECTORIAL

Se ha desarrollado un sistema de información de todo el sector transportes apoyado en una base de datos y un sistema GIS. Éste aglutina la información de los sistemas de explotación de los diferentes modos de transporte. Así es posible analizar en conjunto toda la información y referenciarla en tiempo y lugar.

MARÍTIMO Un nuevo puerto internacional

Se prevé que el tráfico marítimo aumente de forma importante: las exportaciones anuales de mercancías pasarán de 15 millones de toneladas en 2010 a 30 millones en 2025. Las importaciones se multiplicarán por cinco, alcanzando los 10 millones de toneladas en 2025. La exportación de hidrocarburos y cereales también experimentará un alza. Más moderada será la evolución del transporte de pasajeros, con un crecimiento del 30% comparado con 2005. Los ferries transportarán en 2025 a 1,2 millones de pasajeros y 390.000 vehículos anuales. El sector portuario deberá acometer una amplia reforma, dando cabida en la explotación a la iniciativa privada. Su papel como receptor y distribuidor de mercancías desde el interior del



país es decisivo y la estrategia diseñada prevé concentrar la actividad en un nuevo puerto 'hub' internacional que descongestione de tráfico al actual puerto de Argel.

Destacan las siguientes actuaciones:

- Creación de un nuevo puerto principal 'hub' internacional.
- >Puesta en marcha del puerto de Djen Djen como un centro 'hub' especializado.
- Accesos ferroviarios y plataformas logísticas en puertos.
- >Reacondicionamiento del puerto de Argel como gran puerto de pasajeros.
- >Mejora de infraestructuras y equipamiento en otros puertos.

ADMINISTRACIÓN PORTUARIA CENTRO PORTUARIA OESTE OESTE Oran Bethious Oran Hub' regional para mercancías (no hidrocarburos) y contenedores 'Hub' regional para la exportación de hidrocarburos

ESTRUCTURA PORTUARIA

El modo marítimo desempeña un relevante papel para el transporte internacional de mercancías. El plan diseñado prevé un gran puerto central (o 'hub'), un 'hub' especializado en Djen Djen y dos puertos regionales en Orán y Annaba para contenedores y otras mercancías. Se contemplan, además, dos 'hub' dedicados al transporte de hidrocarburos.

AERONÁUTICO

Necesidad de reformas para cubrir la demanda

Las previsiones del tráfico aéreo, dada la evolución prevista en el entorno socioeconómico, apuntan a que alrededor de 15 millones de pasajeros utilizarán este modo de transporte en 2025. Los aeropuertos internacionales de Argel, Orán y Constantina deberán acometer reformas para estar a la altura de esta demanda.

Entre los objetivos en el sector aéreo figura el completar con la hoja de ruta de Euromed (un proyecto de la UE para la cooperación en materia de tráfico aéreo entre los países de la cuenca del Mediterráneo) y adaptar el marco normativo e institucional para responder eficazmente al crecimiento de la demanda y a los requisitos de Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI).

Las inversiones previstas son:

- >Nuevo aeropuerto internacional de la nueva ciudad de Boughzoul.
- >Terminal de carga en Argel.
- >Aumento de las plataformas de estacionamiento de aeronaves en 15 aeropuertos.
- >Refuerzo de las infraestructuras de 31 plataformas aeroportuarias (Orán, Hassi-Messaoud, Constantina, Argel, Tiaret, Annaba, Tremecén, Sétif y Chlef, entre otros).





El placer de lo exclusivo



Hemos cuidado hasta el mínimo detalle para ofrecerte un tren tan exclusivo como fascinante. Con él podrás viajar como nunca imaginaste a través de ese otro lujo que es el norte de España. Desde Santiago de Compostela a San Sebastián te deleitarás entre paisajes, cultura y gastronomía, en un sinfín de sensaciones.

El Transcantábrico Gran Lujo, el placer de un tren incomparable.

Más información: www.trenesturisticosdelujo.com • Tel.: 902 555 902





GOBIERNO MINISTERIO DE ESPAÑA DE FOMENTO

ACORTAMOS DISTANCIAS, ACERCAMOS PERSONAS,

The state of the s



MIRADOR KAPOOR CONCESIÓN AL ESPECTÁCULO

En los últimos tiempos se ha venido discutiendo si la arquitectura debe aprender del arte o el arte de la arquitectura. Cercana al Estadio Olímpico, como elemento distintivo de Londres 2012, se ha instalado la enorme escultura Arcelor Mittal Orbit, de Anish Kapoor (creada lógicamente en acero), que servirá de mirador a los visitantes. Para levantar esta obra, en cuya

construcción se han invertido dos años de trabajo, el célebre Kapoor ha contado con la colaboración del ingeniero Cecil Balmond. Es una estructura difícil de definir, que hará las delicias de los forofos de los parques de atracciones, sin dejar de ser una concesión al espectáculo. De momento, con sus 114,5 m se ha convertido en la escultura más alta de Reino Unido y ha conseguido estar finalizada siete meses antes del comienzo de los Juegos en julio.

Sentido y sensibilidad para Londres 2012

Londres será este verano la capital mundial del deporte y de las buenas relaciones entre países. Y, por supuesto, de la arquitectura y de la transformación profunda de espacios urbanos.

nos Juegos Olímpicos son un escaparate abierto al mundo, además de un gran espectáculo y escaparate del buen hacer. Se pueden considerar un manifiesto de las políticas culturales, urbanas o económicas del país o ciudad donde se celebran cada cuatro años. Londres tampoco quiere dejar pasar esta ocasión, consciente, como señala su alcalde, Boris Johnson, de que su "estadio será el edificio más visto de la historia".

Pero la realidad tiene incluso mayor calado del previsto, pues la ubicación de la Villa Olímpica en el barrio de Stratford reordena una zona del este de Londres en los límites degradados de la ciudad, para recomponer un territorio afectado por los cambios de uso, donde ahora se impone el reciclaje.

Edificios para ser reutilizados

Londres 2012 supone el regreso exitoso de la arquitecta de origen iraquí Zaha Hadid, que obtiene un reconocimiento unánime por su contribución. En el Centro Acuático ha diseñado una inmensa ola como techumbre para cobijar las piscinas de competición. Se trata de un diseño flexible, que permitirá cobijar a 17.000 espectadores durante los JJ.00. y a 2.000 cuando quede para uso del barrio.

El Estadio Olímpico es, quizá, el mejor exponente de las ideas de reciclaje de estas construcciones. El aire liviano y desmon-

44 it44

table con el que Peter Cook+Populous lo han construido es palpable. Prefabricado, mínimo y colorista, será un edificio útil para la comunidad cuando finalicen los Juegos. De igual modo, el Centro de Baloncesto, recubierto por una capa de PVC, será parcialmente desmantelado, los asientos se reutilizarán en diferentes instalaciones y su peculiar carpa viajará hasta Río de Janeiro, sede de los JJ.OO. de 2016.

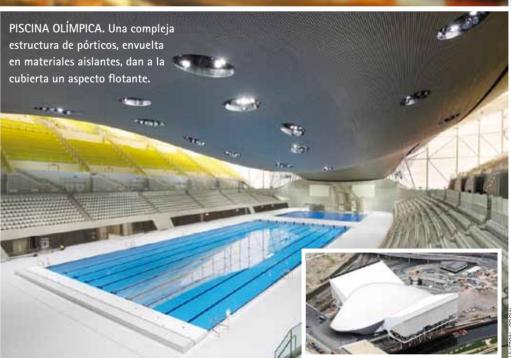






PUERTAS ABIERTAS AL FUTURO. Londres abría las puertas de su Villa Olímpica a finales de enero, seis meses antes de la jornada inaugural de los Juegos. El nuevo barrio se convertirá en el hogar de más de 16.000 atletas y delegados. El proyecto ha incluido la construcción de 62 edificios, cerca de 3.000 apartamentos, una policlínica y una escuela.







n paralelo con los Juegos Olímpicos Ltendrá lugar el proyecto cultural *Globe* to Globe, centrado en la figura eterna de William Shakespeare. Sus obras serán representadas por 37 compañías de otros tantos países en el escenario que las vio nacer y que ha sido reconstruido para el evento. Como reconoce Tom Bird, director del festival, "Shakespeare sigue atrayendo a gentes de todo el planeta, aportando una mirada diferente y enriquecedora". El mensaje universal del escritor será representado en diferentes lenguas, gestos o miradas. La ventaja es que ahora las técnicas contemporáneas permiten la rotulación de subtítulos cuando se trata de un Hamlet en lituano o El mercader de Venecia en hebreo, para hacerlo más accesible a todos los públicos. Además, los precios se moverán entre los 6 y los 42 euros.

El autor inglés será también protagonista en la ceremonia de apertura el 27 de julio. Una escenografía multitudinaria inspirada en *La Tempestad* abrirá unos Juegos que representan un quiebro reflexivo y sostenible frente a la opulencia de los celebrados en Beijing en 2008.

● it44 **45**





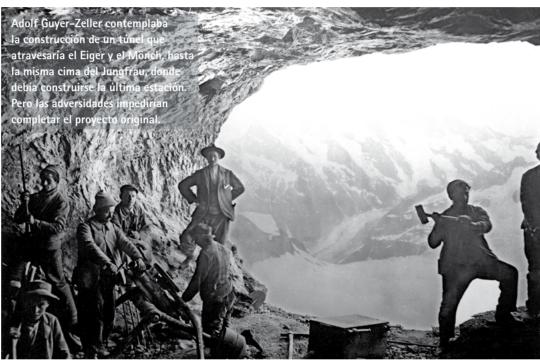
JUNGFRAU

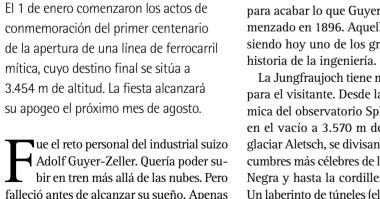
16 AÑOS DE OBRAS

La construcción estuvo marcada por las dificultades. El primer tramo de la línea, que discurre en superficie. fue relativamente sencillo. Pero muy pronto hubo que recurrir a las excavaciones para abrirse paso. literalmente, a través de la montaña. Primero a través de piedra caliza, lo que apenas planteó contratiempos. Lo difícil llegaría después, al encontrar gneis, lo que alargó la finalización de las obras: se tardarían 16 años en total para alcanzar la Jungfraujoch.

El tren más alto de Europa cumple 100 años







falleció antes de alcanzar su sueño. Apenas le faltaron 600 m para llegar a la cima del Jungfrau (4.158 m de altura). La estación que finalmente construyeron sus hijos se convertiría, a pesar de todo, en la más alta de Europa. Serían necesarios 16 años de trabajo intenso, en condiciones extremas,

para acabar lo que Guyer-Zeller había comenzado en 1896. Aquella aventura sigue siendo hoy uno de los grandes hitos de la

La Jungfraujoch tiene muchos atractivos para el visitante. Desde la terraza panorámica del observatorio Sphinx, suspendida en el vacío a 3.570 m de altura, sobre el glaciar Aletsch, se divisan en días claros las cumbres más célebres de los Alpes, la Selva Negra y hasta la cordillera de los Vosgos. Un laberinto de túneles (el último, de 250 m de largo, se inaugurará en abril), pasadizos y ascensores conducen a las diferentes instalaciones: un restaurante, una zona para practicar el esquí, tirolinas e, incluso, un Palacio de Hielo con esculturas talladas cada año por artistas de Interlaken.









Un paisaje sobrecogedor

La estación de Kleine Scheidegg, donde comienza el tren de cremallera, está a unos 40 km de Interlaken. Los 9,3 km de su recorrido hasta la base del Jungfrau superan un desnivel de 1.400 m. El Jungfraubahn transportó en 2011 a más de 765.000 pasajeros, lo que ha supuesto un nuevo récord histórico.

DÓNDE_El tren está en pleno Oberland Bernés, una región en la que destaca el glaciar Aletsch, el más extenso, largo y profundo de Europa. Este conjunto de montañas, valles y glaciares es Patrimonio de la Humanidad por la Unesco desde el año 2001.

CELEBRACIONES_El artista suizo Gerry Hofstetter, maestro de la luz, se encargó de iluminar la cima del Jungfrau en enero. Comenzaban así los actos de celebración del centenario, que se prolongarán hasta el verano. Hay más de 80 eventos programados.

PRECIO_El billete más barato de ida y vuelta entre Interlaken y la Jungfraujoch cuesta unos 150 euros.

46 it44

La oferta musical que llega cada año

a través de los festivales abarca todos

convertido en una mezcla de música,

Björk, es uno de los principales atractivos

de estos eventos, aunque no el único.

los estilos. Estos encuentros se han

arte y, sobre todo, convivencia.





Logo del Festival de Benicàssim y cartel del Heineken Jazzaldia.







New Order, John Talabot y Klaus&Kinski.



de Metronomy y Classixx.

DISEÑO 2.0 PENSAMIENTO GRÁFICO La etapa de las envolturas de discos

desapareció hace tiempo, desde que Richard Hamilton descompuso su albúm blanco para 'Los Beatles'. ...Y más ahora, cuando los grupos no sólo gestionan su música, sino que dibujan su imagen, configuran su propio 'blog' y diseñan sus signos visuales. Preparados en múltiples disciplinas, los grupos de hoy son livianos, irónicos y con un dominio exquisito de los códigos gráficos y las tecnologías digitales.

Mucho más que música



FESTIVAL

VIÑA ROCK

ARENAL SOUND



Villarrobledo (Albacete)

Burriana (Castellón)







Los grandes festivales representan un modo diferente de vivir la música. Para la mayoría del público no se trata sólo de ir a un concierto, sino de disfrutar durante varias jornadas seguidas de actuaciones diversas, día y noche. El éxito de estos encuentros anuales queda demostrado por la cifra de asistentes que alcanzan. Un ejemplo: la pasada edición del FIB en Benicàssim (Castellón) atrajo a cerca de 200.000 personas, de las que más del 50% procedía del extranjero. Así, no es de extrañar que la venta de entradas comience con varios meses de antelación.

Los festivales también se han convertido durante el verano en una alternativa de turismo para jóvenes. Siguiendo el calendario festivalero se puede recorrer toda España e, incluso, acudir a importantes citas más allá de nuestras fronteras.

→ Sober, SFDK, Barón Roio, Obús, Mala Reputación, Def Con Dos 4 y 5 de mayo Murcia → Pulp, The Flaming Lips, Gossip, Mogwai, CSS, Buraka Som Sistema, The Kills The Magnetic Fields, Kiko Veneno PRIMAVERA SOUND 30 de mayo al 3 de junio Barcelona → Rufus Wainwright, Refuse, Wilco, Franz Ferdinand, The Cure, Christina Rosenvinge, Nacho Vegas SÓNAR 14 al 16 de iunio Barcelona The Roots, Fatboy Slim, John Talabot y Modeselektor, Hot Chip, James Blake **ROCK IN RÍO** 29 y 30 de junio / 5 y 7 de julio Madrid → Lenny Kravitz, Red Hot Chili Peppers, Maná, Macaco, Pitbull **BILBAO BBK LIVE 2012** 12 al 14 de julio Bilbao → The Cure, Snow Patrol, Lori Meyers, The Gift, Radiohead, Vetusta Morla, Noah & The Whale 12 al 15 de julio Benicàssim (Castellón) → David Guetta, The Stone Roses, New Order, Florence+The Machine, Noel Gallagher's High Flying Birds, The Horrors, Bombay Bicycle Club, The Vaccines HEINEKEN JAZZALDÍA Donostia/San Sebastián 19 al 23 de julio

Antony, Bobby McFerrin y Jamaican Legends, Yellowjackets, Ray Gelato, Marc Ribot,

2 al 5 de agosto Two Door Cinema Club, Kaiser Chiefs, Metronomy, The Wombats, Monarchy y Miami Horror

Ninety Miles (Stefon Harris, David Sánchez y Nicholas Payton) y Peter Evans

28 al 30 de abril

OTRAS CITAS LEJOS DE ESPAÑA

Encuentros que no hay que perderse este año

🗖 l festival Coachella, en el desierto Lde Indio (California), se ofrece por primera vez durante dos fines de semana (13-15 y 20-22 de abril), en los que actuarán, entre otros, The Black Keys, Dr. Dre & Snoop Dogg, Bon Iver y Pulp. En Dinamarca la cita será del 5 al 8 de julio en el Roskilde Festival, que tendrá como plato fuerte a Bruce Springsteen. Para los que no les importe viajar hasta Japón tienen una cita en Naeba, del 27 al 29 de julio, para ver, entre otros, a Radiohead y The Stone Roses. Este año se han tomado un descanso Glastonbury (Reino Unido) y Oxegen (Irlanda).

Jamaican Legends



PRESENTACIÓN POR TODO LO ALTO EN BRUSELAS_EI Hiriko ha levantado grandes expectativas. José Manuel Durão Barroso, presidente de la Comisión Europea (arriba, a la izda.), destacó durante su presentación en Bruselas, a finales del pasado enero, el protagonismo que debían empezar a asumir este tipo de vehículos para impulsar un crecimiento 'inteligente y sostenible' en Europa. Jesús Echave, presidente del consorcio Hiriko (dcha.), le acompañó en el acto.

El vehículo eléctrico: ¿realidad o utopía?

Álvaro Urech / Director de Innovación de Ineco.

a contaminación en las ciudades está llegando a niveles preocupantes, por lo que ya se están implantando medidas para combatirla en muchos países, como el fomento de los vehículos eléctricos. El apoyo de las administraciones a este tipo de movilidad alternativa ha sido claro en los últimos años. Sin embargo, los eléctricos no acaban de despegar. En España apenas se vendieron 375 unidades en 2011 (el 0,05% de las ventas totales), de los que sólo 10 correspondieron a particulares. Las razones para que estas cifras estén tan por debajo de los objetivos son diversas: precios elevados, una autonomía reducida, diferentes tecnologías que no dan confianza al usuario...

De todos modos, no se debe perder la esperanza, ya que la investigación continúa. Como ejemplo destacado de innovación social se presentó en Bruselas el Hiriko, que es una implementación real del concepto CityCar del MIT (pequeño coche eléctrico *plegable*, con motores en las ruedas) realizada por un grupo de empresas vascas, que podría ponerse a la venta en 2013.

El transporte basado en derivados del petróleo no parece sostenible a largo plazo. El futuro pasará por los vehículos eléctricos, aunque quizá más tarde de lo que a muchos nos gustaría.

Más información en hirikoelectric.com y www.greenemotion-project.eu

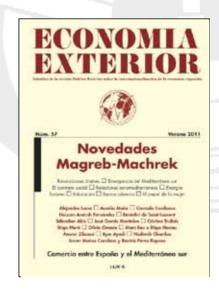
WWW.

politicaexterior.com

Artículos
Editoriales
Libros
Mapas
Últimos números
Archivo desde 1987
Boletín electrónico mensual
Tienda on-line



Actualidad y debate sobre política y economía internacional





Síganos en Facebook y Twitter





Suscripciones:

Estudios de Política Exterior. C/ Núñez de Balboa, 49. 28001 - Madrid (UE-España) Telf.: + 34 91 431 2711 Fax: + 34 91 435 4027 revista@politicaexterior.com

THE WORLD'S LEADING INTERNATIONAL AIRPORT CONFERENCE AND EXHIBITION



18/19/20 APRIL 2012
MESSE WIEN EXHIBITION & CONGRESS CENTER
VIENNA / AUSTRIA

2012 Official Host Airport



Supported by



Visit **Ineco** on Stand No. 7035

CONFERENCE



EXHIBITION



AWARDS



SITE TOURS



RECEPTIONS



NETWORKING



www.passengerterminal-expo.com