

48

JUNIO 2013

PLAN ESTRATÉGICO
DE MOVILIDAD

Ecuador ama el transporte

CONEXIÓN INTERNACIONAL
**España-Francia, el AVE
vuela sin fronteras**

AEROPUERTO DE LUANDA

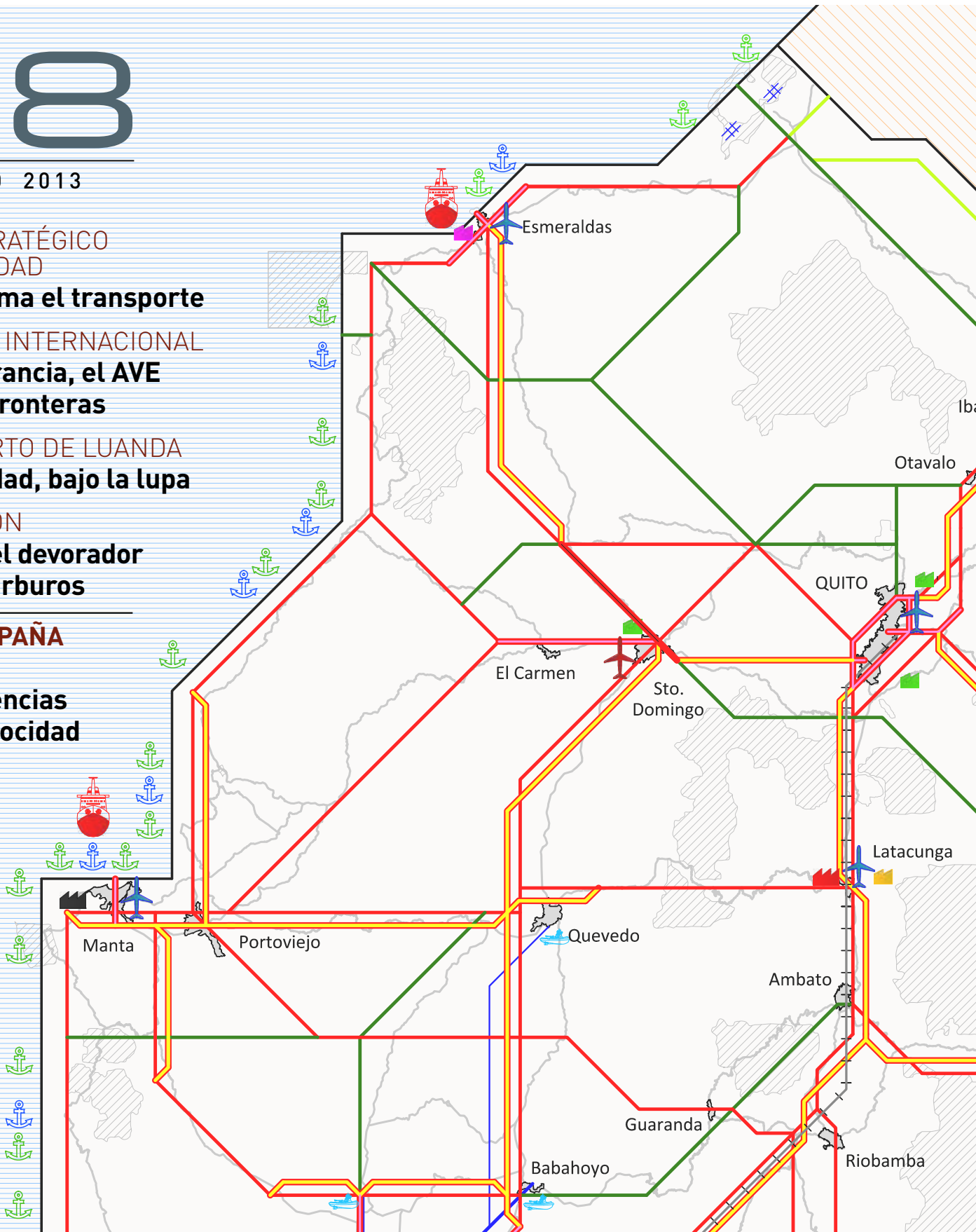
La seguridad, bajo la lupa

INNOVACIÓN

**Bacterio, el devorador
de hidrocarburos**

MARCA ESPAÑA

**Turismo,
17 experiencias
en alta velocidad**





En carga aérea, nos adaptamos a ti

Te ofrecemos las infraestructuras y servicios que necesitas en cada momento, siempre dentro del recinto de nuestros aeropuertos. Y toda nuestra experiencia para que consigas la agilidad y eficacia que tu negocio necesita, interactuando con todos los operadores del sector de la logística y el transporte aéreo de mercancías.

Aena Aeropuertos. Comprometidos contigo.

CONTACTA CON NOSOTROS EN:

 www.aena-aeropuertos.es
cargaarea@aena.es

SÍGUENOS EN:



Editorial



Como empresa pública de consultoría e ingeniería del sector de transporte adscrita al Grupo Fomento, Ineco ha colaborado desde su fundación con este Ministerio y con sus empresas dependientes –Aena, Adif y Renfe– en el desarrollo de las infraestructuras en España. Han sido cuarenta y cinco años de continuo avance tecnológico, en particular en los últimos veinte, que han contribuido a situar a nuestro país en el lugar destacado que a nivel mundial ocupa actualmente en todos los modos de transporte.

La cualificación y la experiencia adquiridas nos permiten seguir trabajando para satisfacer las necesidades de nuestros accionistas y resto de clientes, contribuyendo al tiempo al bienestar del conjunto de la sociedad. Nuestra misión como ingeniería pública es apoyar a la tecnología nacional y a las empresas españolas, haciendo llegar nuestra oferta integral de productos y servicios, nuestra capacidad tecnológica y nuestra gran experiencia profesional, allí donde la sociedad lo requiera, dentro y fuera de nuestras fronteras.

En estos momentos de expansión en el mercado internacional, con trabajos en mercados complejos que estimulan nuestras capacidades, queremos compartir nuestros conocimientos a través de estas páginas y contribuir con ello a la difusión y al reconocimiento de la ‘Marca España’.

Dedicamos en estas páginas un reportaje a la reciente finalización de la conexión ferroviaria de alta velocidad con Francia, un hito histórico para cuyo éxito Ineco ha contribuido conjuntamente con Adif. Se incluyen también otros reportajes sobre actividades en Ecuador, Kuwait, Angola, Colombia, España y Arabia Saudí, que muestran trabajos recientemente desarrollados en los sectores aeronáutico, ferroviario o carretero, que esperamos resulten de interés para nuestros lectores.

Juan Batanero

Director General de Negocio Fomento

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

Actualidad y debate sobre política y economía internacional



Síguenos 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

Sumario

20

**GESTIÓN INTEGRAL
DE PROYECTO**

**Shadadiya, espejo
del progreso**

Ineco asesora a la *Public Authority for Industry*, máxima autoridad kuwaití de planificación y desarrollo industrial, para poner en marcha la construcción de este inmenso complejo.

06 | NOTICIAS

Visitas institucionales de Pablo Vázquez a Ecuador y Uruguay

Llegada de la alta velocidad a Alicante

10 | PLAN ESTRATÉGICO DE MOVILIDAD
Ecuador ama el transporte

16 | CONEXIÓN INTERNACIONAL
El AVE vuela sin fronteras

24 | ASESORÍA EN EL AEROPUERTO DE LUANDA
La seguridad, bajo la lupa

28 | AEROPUERTO DE CARTAGENA DE INDIAS
La fortaleza del Caribe

30 | SISTEMA DE INTEGRACIÓN DE RADIOAYUDAS DE AENA
En la senda de SIRA

33 | AEROPUERTO ALFONSO BONILLA ARAGÓN
Firme y pionero

34 | FERROCARRIL EN GRAN CANARIA
La isla en movimiento

38 | BIORREMEDIACIÓN EN AEROPUERTOS
Bacterio, el devorador de hidrocarburos

40 | IMPERMEABILIZACIÓN
Gabardinas para túneles

42 | HUELLA DE CARBONO
Nota verde para el transporte

44 | FERIAS Y CONGRESOS
Punto de encuentro 2013

46 | NUEVAS OFICINAS EN JEDDAH
El cerebro del Haramain

48 | MARCA ESPAÑA
Turismo, 17 experiencias en alta velocidad

Edita INECO

Paseo de La Habana, 138 - 28036 Madrid - Tel. 91 452 12 56
www.revistaitransporte.es

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

Redacción: LIDIA AMIGO (lidia.amigo@ineco.es)

Comité de redacción: JOSÉ ANGUITA, JOSÉ LUIS ANTÓN, JOSÉ ÁNGEL HIGUERAS, VIOLETA LARRAD, JOSÉ Mª LLORENTE, BEATRIZ MILLÓN, JOSÉ LUIS RAMÍREZ

Diseño: ESPACIO28004 / Mariano Serrano, Juanjo Jiménez

Imprime: GRÁFICAS 82

Depósito Legal: M-26791-2007

©Ineco. Todos los derechos reservados 2013. Para la reproducción de artículos, por favor, contacten con la directora.

IMAGEN DE PORTADA: Esquema del Plan Estratégico de Movilidad y Transportes de Ecuador.

Chile



Modernización del metro de Santiago de Chile

Ineco está realizando una labor de consultoría para la renovación de la flota de 49 trenes del modelo NS-74 que circula en las líneas 2 y 5 del metro de Santiago de Chile. Los trenes, fabricados por Alstom, datan de los años 70 y la compañía quiere modernizarlos para prolongar su vida útil 20 años más, además de reducir su consumo energético y hacerlos más confortables para los usuarios.

La compañía ha finalizado la primera fase del contrato desarrollando la ingeniería básica que ha posibilitado la redacción de los pliegos técnicos para la licitación, que finalmente se publicó en enero de este año. Quedan por realizarse las fases de apoyo en la evaluación de las ofertas, y la asesoría técnica en la revisión del diseño, que se extenderá hasta la validación de los trenes prototipo.»

Nicaragua

CORREDOR FERROVIARIO MULTIMODAL

Ineco ha realizado el estudio de viabilidad

La línea, de unos 480 kilómetros, cruzará desde Corinto, el principal puerto del país, hasta el futuro puerto de Monkey Point, el primero de aguas profundas en la fachada atlántica. Su construcción es estratégica para el desarrollo comercial y junto con el corredor ferroviario, permitirá abrir el país hacia el



Caribe. El estudio de Ineco incluye el trazado y los diseños preliminares de las dos terminales ferroportuarias y de la terminal multimodal que se ubicará en las inmediaciones de Managua y de la zona logística anexa. En este punto, próximo a la terminal de carga del aeropuerto, el corredor ferroviario enlaza con el de la carretera Panamericana.»

Ecuador | Uruguay

PABLO VÁZQUEZ, PRESIDENTE DE INECO, EN LATINOAMÉRICA

Entrevista con la ministra de Transporte y Obras Públicas de la República del Ecuador

El presidente de Ineco, Pablo Vázquez, viajó en abril a Ecuador para entrevistarse con la ministra de Transportes y Obras Públicas, Mª de los Ángeles Duarte, el secretario nacional del Agua, Walter Solís, y con el

vicealcalde de Quito, Jorge Albán. Durante la visita se trataron distintos proyectos conjuntos y futuros relacionados con las infraestructuras del país y la aportación de las empresas españolas en el desarrollo de estas.

Convenio de cooperación en materia de puertos firmado en Montevideo

Puertos del Estado, la CND (Corporación Nacional para el Desarrollo de la República Oriental de Uruguay) e Ineco firmaron el pasado mes de abril en Montevideo un convenio de colaboración técnica en materia de puertos. El objetivo es la aportación de experiencias y conocimientos a la CND para el desarrollo del proyecto del Puerto de Aguas Profundas (PAP) en La Paloma (Rocha) en Uruguay, que incluye colaboraciones, asistencias técnicas, estudios y trabajos específicos. A la firma asistieron Adriana Rodríguez, presidenta de la CND, Pablo Gutiérrez, vicepresidente

de la CND, Roberto Varela, embajador de España en Uruguay, José Llorca, presidente de Puertos del Estado, y Pablo Vázquez, presidente de Ineco. En representación de la Comisión Interministerial del Puerto de Aguas Profundas, asistieron su presidente, Pedro Buonomo y Pablo Genta, subsecretario del Ministerio de Transporte y Obras Públicas de Uruguay. La CND promueve desde su fundación en 1985 el desarrollo empresarial con participación del sector privado. Está previsto que el PAP sea un puerto multipropósito, destinado al transporte de mercancías.

Venezuela



Rehabilitación de la línea 1 del metro de Caracas

Ineco ha prestado su apoyo a la dirección e integración del proyecto de rehabilitación de la línea 1 del metro de Caracas. Se trata de una colaboración con la UTE española –Caf, Dimetronic, Cobra y Constructora Hispánica–, encargada de rehabilitar 22 kilómetros de línea, 22 estaciones y 1 patio de 25 hectáreas. El proyecto incluye la adquisición de un nuevo parque de 48 trenes de 7 vagones, la modernización tecnológica de los sistemas de control, la renovación de la vía, la adquisición de vehículos para la inspección, el transporte y el mantenimiento de la vía y la renovación del sistema de energía.

España | AV Alicante | Puerto de Valencia



La ministra de Fomento, Ana Pastor, acompañada por el ministro de Asuntos Exteriores y de Cooperación, José Manuel García-Margallo, y el presidente de la Generalitat Valenciana, Alberto Fabra, visitando la zona que albergará la nueva terminal de la estación de Alicante.

NUEVA CONEXIÓN CON LA COSTA DEL LEVANTE ESPAÑOL
Llegada de la alta velocidad a Alicante

La puesta en servicio del tramo entre Albacete y Alicante permite recorrer en poco más de dos horas los más de 600 kilómetros que separan la capital madrileña con la ciudad de Alicante. Un recorrido que conecta los 6,2 millones de habitantes de Madrid y su área metropolitana con los cerca de dos millones de la provincia alicantina. La línea ha contado con financiación de la UE y del Banco Europeo de Inversiones.

La compañía ha estado presente en la construcción de toda la línea, desde la redacción de los proyectos constructivos;



Pruebas de carga

Para la puesta en marcha de la alta velocidad entre Albacete y Alicante, Ineco se ha encargado de llevar a cabo las pruebas de carga en un total de 423 vanos de 51 estructuras. Un trabajo para Adif que se ha desarrollado a lo largo de los dos últimos años en dos fases: la primera, desde Caudete hasta Alicante, y la segunda, entre Albacete y Nudo de La Encina. En total se ha actuado en más de 12 kilómetros de puentes y viaductos. Ineco cuenta con equipos especializados en pruebas de carga y con experiencia dentro y fuera de España desde hace más de 25 años.»

Ineco ha finalizado el proyecto de consultoría y diseño de la terminal Príncipe Felipe para la Autoridad Portuaria de Valencia. El diseño de esta terminal ferroviaria ha sido todo un reto, dado que se trata del puerto de contenedores más importante de España y el quinto de Europa. La remodelación permitirá adecuarla a los estándares europeos: vías de 750 metros y ancho UIC.

Noticias

Ecuador



Más trabajos en carreteras

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas de Ecuador ha contratado a Ineco para llevar a cabo los trabajos de estructuración técnica, jurídica y financiera de la conversión en autopista del tramo de la E-25 entre Río Siete y la "Y" de Tillales en la provincia de El Oro, al suroeste del país. El Gobierno ecuatoriano destaca que la vía, de 25 kilómetros de longitud, con calzadas separadas (dos carriles por sentido) y mediana de 10 metros, facilitará el transporte de mercancías hasta los puertos de Guayas y Puerto Bolívar, y fomentará el turismo.»

Diseño de procedimientos de vuelo para Singapur

Ineco asesorará a la Aviación Civil de Singapur para la revisión y el diseño de los procedimientos de vuelo instrumental, incluyendo los del aeropuerto de Changi, uno de los más importantes de Asia. Se trata del segundo contrato de la compañía en Singapur, donde también presta asesoramiento a Aviación Civil, junto con otros consultores, en cuestiones regulatorias y financieras.



Metro de Doha

Ineco, junto Inabensa e Indra, forma parte del consorcio liderado por Bombardier que concursa para ganar el contrato de los sistemas de señalización, control, telecomunicaciones, energía y seguridad de la red de Metro de Doha, en Qatar. La red de Metro de Doha tendrá 300 kilómetros estructurados en cuatro líneas, y estará conectada con los aeropuertos y la red ferroviaria del país.

Omán

PLAN DIRECTOR DEL NUEVO AEROPUERTO DE MUSANDAM El ministro de Transportes de Omán visita España



El presidente de Ineco, Pablo Vázquez, a la izquierda de la ministra Ana Pastor, y de frente, su homólogo omaní, Ahmed Mohammed Salem Al-Futaisi, durante el encuentro con la delegación omaní.

Una delegación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Omán, encabezada por el ministro Ahmed Mohammed Salem Al-Futaisi, visitó España entre el 21 y 24 de febrero. La delegación se reunió en Madrid con la ministra de Fomento española, Ana Pastor, con el consejero de Transportes regional Pablo Cavero, junto con responsables de Aena, Adif, Renfe e Ineco, que coordinó la visita.

El ministro omaní se interesó por la organización del transporte español y recorrió las estaciones de Atocha y Nuevos Ministerios –las mayores de

España– y el aeropuerto de Barajas; también realizó un viaje en AVE a Córdoba.»

Ineco, por su parte...

realizará un nuevo trabajo en el sultanato. En consorcio con la firma española GOP y la omaní Triad Oman Consultants International, ganó en 2009 el concurso para llevar a cabo la planificación de un nuevo aeropuerto. En 2010 concluyó el estudio de ubicación (ver it40) y ahora afronta la segunda fase de los trabajos con la elaboración del Plan Director del futuro aeropuerto de Musandam.

AERONAUTICAL TECHNICAL TRAINING

A new e-learning challenge

CURSOS EN ABIERTO

Desarrollados con el fin de cubrir los conocimientos generales en el ámbito de la navegación aérea y/o entorno aeroportuario.

Los cursos en abierto ofrecidos son:

- Introducción al entorno ATM.
- Vigilancia ATC.
- Navegación aérea.
- Comunicaciones aeronáuticas.
- Procesamiento de datos aeronáuticos.

Estos cursos se basan en las principales recomendaciones internacionales para la formación en navegación aérea (OACI, Eurocontrol).

CURSOS A MEDIDA

Aeronautical Technical Training también realiza cursos atendiendo a las necesidades específicas del cliente. Para ello, se elabora el diseño gráfico personalizado y se desarrollan los contenidos formativos adaptados a cada cliente.

Los cursos multimedia resultantes cumplen el estándar SCORM 1.2 siendo, por tanto, compatibles con las principales plataformas de formación on-line.

- **Ineco**, ingeniería y consultoría en aeropuertos y navegación aérea, con más de 15 años de experiencia en el campo aeronáutico.
- **Structuralia**, escuela de formación especializada en Infraestructuras, Energía e Ingeniería, perteneciente a Kaplan, con más de 11 años de experiencia en e-learning.

Para más información:
info@aeronauticaltraining.eu
www.aeronauticaltraining.eu

ineco
www.ineco.com

structuralia formación especializada
KAPLAN
Structuralia is part of Kaplan, a leading global provider of educational services
www.structuralia.com

Ecuador ama el transporte

Ineco ha realizado el Plan Estratégico de Movilidad 2013-2037

Con la colaboración de **Javier Gómez**, ingeniero de caminos, jefe del Proyecto

El Ministerio de Transportes y Obras Públicas de la República del Ecuador ha emprendido la modernización de toda su red de transportes para el periodo 2013-2037: una actuación clave para el desarrollo equilibrado de sus infraestructuras, cuyo diseño y planificación integral el Ministerio ha confiado a Ineco.

Con 14,4 millones de habitantes y una orografía compleja protagonizada por las cordilleras de los Andes, Ecuador afronta el reto de aprovechar mejor sus múltiples riquezas naturales para lograr el despegue económico. Consciente de que la situación previa de sus infraestructuras, algunas en claro estado de abandono, era un lastre para el desarrollo del país, el Ministerio de Transportes ecuatoriano ha emprendido desde 2007 un gran esfuerzo inversor, además de un cambio institucional que redunde en una mejor planificación y gestión de sus infraestructuras. Los primeros resultados de este desafío ya se han empezado a ver en los últimos cinco años, en los que se han realizado inversiones en puentes, aeropuertos y carreteras, obras prioritarias para la reactivación de sectores clave como el hidroeléctrico, petroquímico, turístico y agrícola.

Pero el Plan Estratégico de Movilidad y Transportes (PEM) diseñado por Ineco para el periodo 2013-2037, va más allá de planteamientos parciales y busca un efecto de consolidación e integrador. Tras

un primer objetivo de frenar el deterioro y el creciente desequilibrio –tanto en el ámbito modal como geográfico– lo que el PEM contiene es un profundo análisis de las prioridades, los ritmos de actuación, los métodos de trabajo y las capacidades propias del sistema. La propuesta técnica de este plan, elaborado por Ineco, abarca todo el territorio y todos los modos de transporte, con la visión de hacer país y orientar el desarrollo ordenado de un sistema de transportes. En conjunto, es un ambicioso salto cualitativo en la vertebración de la red de transportes de Ecuador.

Red de transportes hasta 2037

El plan está configurado como una guía de desarrollo del sistema de transportes hasta 2037, fecha para la que los expertos de Ineco han analizado las necesidades globales en infraestructuras, el coste y los plazos de su implantación. En resumen, un sistema único, integral, conectado,

La propuesta abarca todo el territorio y todos los modos de transporte, para orientar el desarrollo ordenado de un sistema completo y multimodal

completo y multimodal, que sea flexible y acompañe al desarrollo industrial. La estimación económica de las inversiones necesarias asciende a más de 118.000 millones de dólares USA, una cifra que el Gobierno de la República del Ecuador espera alcanzar con participación público-privada. Las carreteras, los sistemas de transporte en las áreas urbanas y metropolitanas, y el transporte marítimo



Vista de la ciudad de Quito.

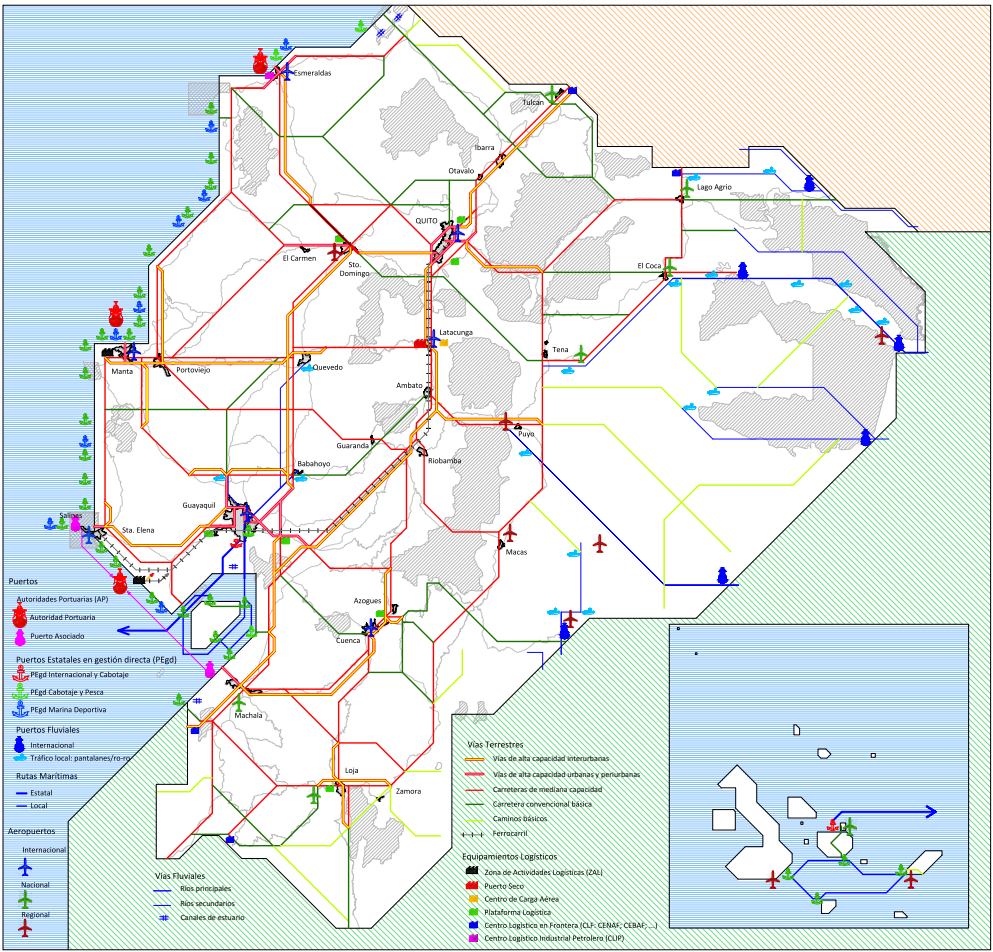


Puerto de Manta.

y fluvial serían por este orden los sectores con más necesidades de inversión. Por otro lado, este año 2013 entrará en funcionamiento la Oficina del PEM, responsable de la puesta en marcha del plan y desde donde se coordinarán los nuevos procedimientos, leyes, normativas y modelos de gestión que permitan llevarlo a cabo satisfactoriamente.»



Carretera con el volcán Cayambe al fondo.



Núcleo urbano de la carretera Panamericana.

Plan Nacional Estratégico de Movilidad y Transportes (PEM)

■ Diseñado por Ineco buscando un efecto de consolidación e integración, es un sistema único, integral, conectado, completo y multimodal. Conformar un sistema flexible y adaptable al desarrollo industrial. Implica un salto cualitativo del sistema actual y constituye una guía de desarrollo hasta el año 2037.



Palacio de Carondelet, sede del Gobierno.



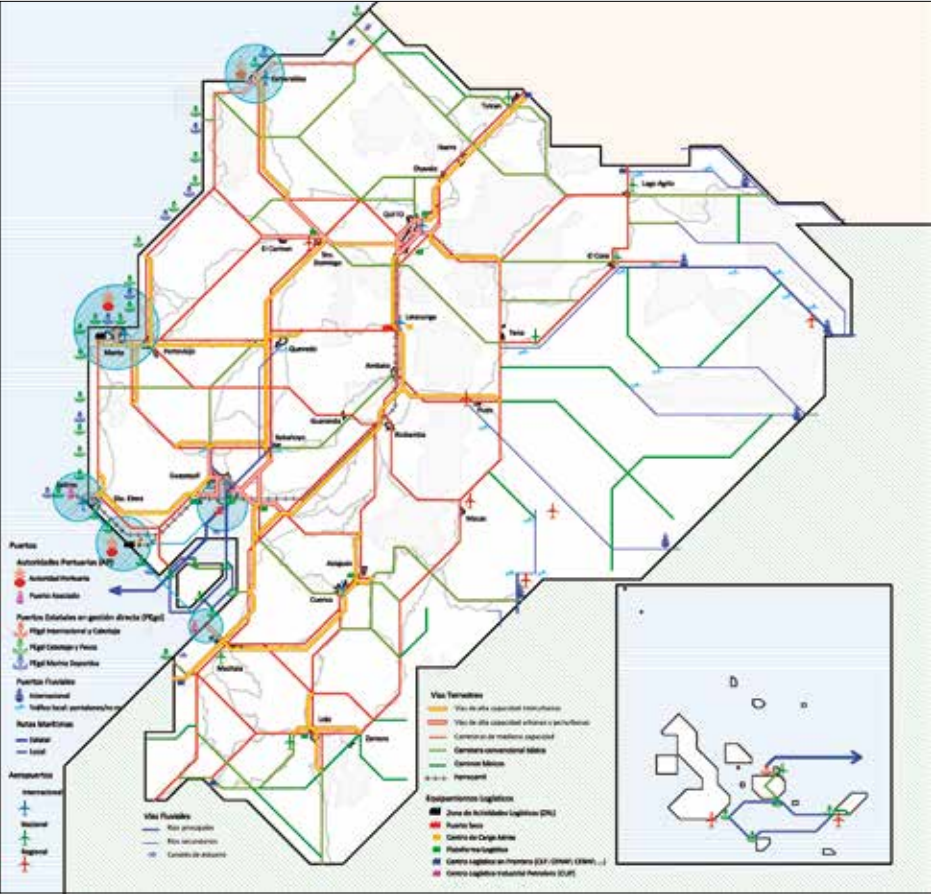
Trolebus circulando por Quito.

Ecuador ama la vida es el lema de la campaña lanzada por la Presidencia de la República del Ecuador en 2010. Un símbolo presente en todas sus calles, aeropuertos y estaciones con el que el Gobierno del país pretende transmitir la motivación y el estímulo con el que se están emprendiendo múltiples reformas.



Entre las propuestas del PEM destacan los nuevos puertos en el golfo de Guayaquil y Manta, y la ampliación del puerto de Esmeraldas y Puerto Bolívar

LOS PUERTOS MARÍTIMOS Y FLUVIALES

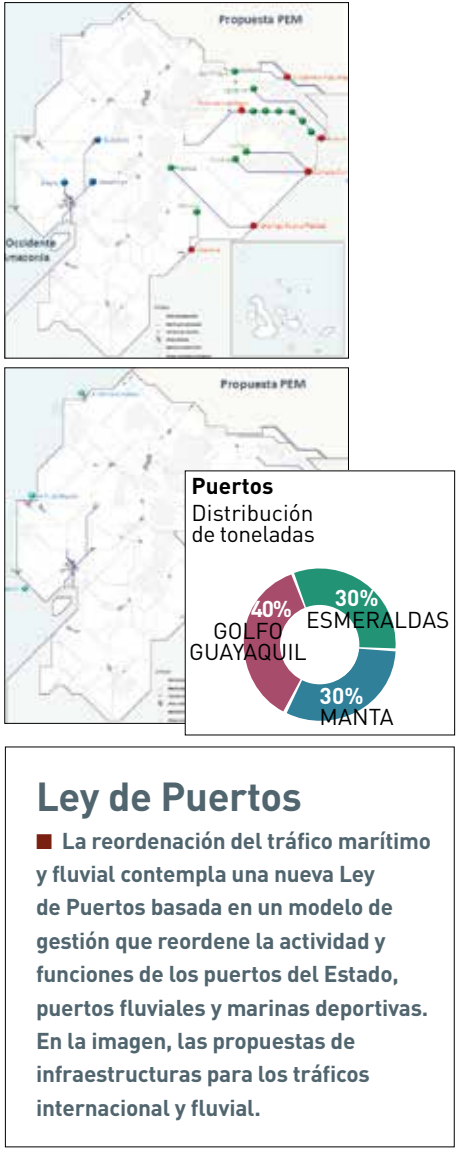


“Un sistema portuario reordenado y con capacidad”

Con 640 kilómetros de costa, Ecuador cuenta con instalaciones portuarias entre las que destacan las de Guayaquil, Puerto Bolívar, Manta y Esmeraldas. Si la capacidad actual de los puertos para la exportación de riquezas nacionales como el petróleo y las frutas se encuentra ya al límite, la previsión estimada para 2036 indica que el tráfico de mercancías se multiplicará por 3,5 y el de contenedores por 4. Una previsión que desvela la escasa capacidad de los puertos actuales para

atender la demanda futura a corto, medio y largo plazo en prácticamente todos los tipos de tráfico. El estudio aborda el desarrollo y vertebración de un nuevo sistema marítimo-portuario y fluvial, atendiendo a las necesidades del tráfico de contenedores (fruta, petróleo, vehículos, cereales y minerales). El plan propone adecuaciones para atender a los grandes buques del Canal de Panamá, a las líneas que operan en los ejes norte-sur de la

costa del Pacífico y a las que transitan entre Sudamérica y Asia. En el lado de tierra, se integrará con un enfoque multimodal el ferrocarril a los grandes puertos, creando nodos de conexión ferroviaria en el interior del país (Puertos Secos) y plataformas logísticas. Además, el plan aborda el desarrollo de un moderno modelo de gestión *land-lord* para los puertos internacionales, potenciando la rectoría del Ministerio sobre el conjunto del sistema marítimo-portuario.»



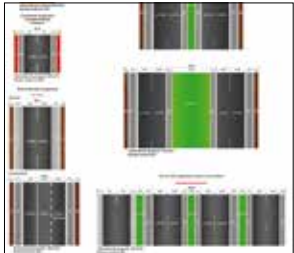
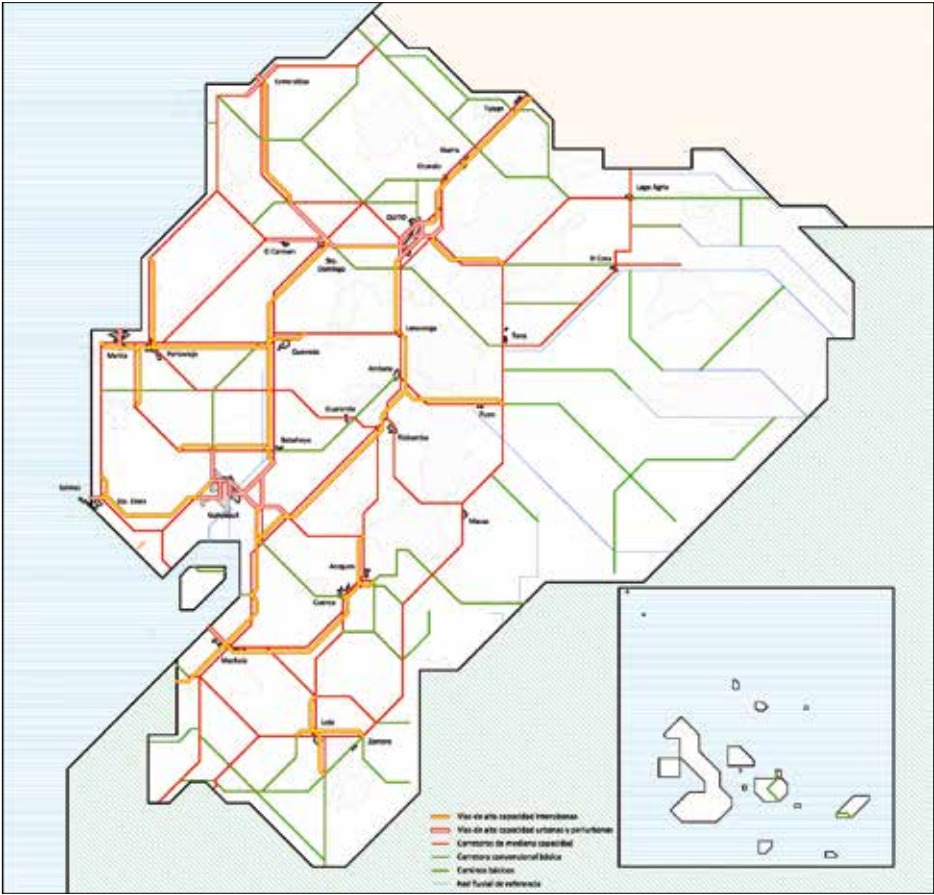
EL FERROCARRIL



“Del siglo XXI para el siglo XXI”

Para convertirse en una alternativa real a la carretera, el ferrocarril de los próximos años debe desarrollarse con parámetros técnicos actuales, con vía doble, velocidad de proyecto de 140 km/h, y velocidad comercial de 90 km/h. En los ámbitos urbanos y metropolitanos debe plantearse con una visión intermodal, junto a una red de infraestructuras y autobuses eficiente y de calidad.»

LAS CARRETERAS



OTROS CAPÍTULO IMPORTANTES

Las actuaciones en los centros urbanos, la seguridad vial y la señalización, las mejoras y los acondicionamientos del trazado, incluyendo puentes y túneles y la reposición, conservación y gestión, son también capítulos importantes del análisis efectuado.

“Un sistema vial completo, mallado y jerarquizado”

La llamada Red Vial Estatal de la República del Ecuador sirve directamente a todas las áreas urbanas de más de 50.000 habitantes y al 71% de los residentes en ciudades con población entre 5.000 y 50.000, es decir, el 82 % de la población del país. Aunque la cobertura geográfica es amplia, existen importantes lagunas de presencia de carreteras estatales en el territorio, debido a que el criterio de tráfico ha sido el

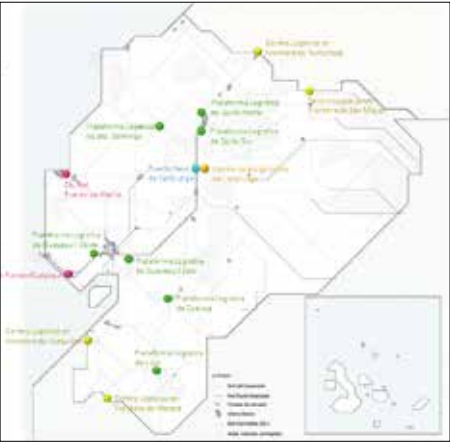
dominante al definir la red. Este criterio es básico, pero no debe ser el único. En el PEM se pretende mejorar la conectividad de los valles centrales con la Amazonia, la costa y las fronteras, integrando el conjunto del país. Se establecen, además, distintos modelos jerarquizados, con itinerarios de interés general, entre los que figuran los accesos a puertos, aeropuertos y centros de especial interés.»

Algunos datos del PEM

- 13.500 km de red vial estatal
- Red de alta capacidad
 - 2.300 km de red interurbana
 - 550 km de urbana y periurbana
- 6.000 km de red de mediana capacidad
- 3.100 km de conectores regionales complementarios
- 1.550 km de caminos básicos de integración territorial

Es prioritario dotar al transporte aéreo ecuatoriano de mayor capacidad, que pasará de los 10 millones de pasajeros actuales a los 26 millones en 2037

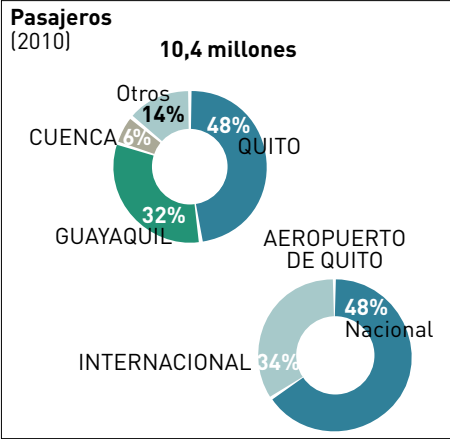
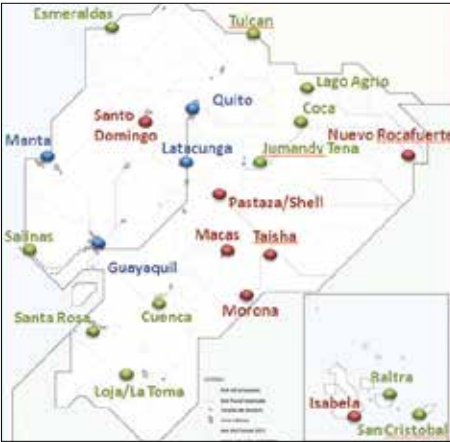
LOS EQUIPAMIENTOS LOGÍSTICOS



“Una red estatal de equipamientos que faciliten la movilización de mercancías”

La movilización de las mercancías tiene un gran impacto en el tráfico terrestre y en la calidad de la vida urbana, en particular los camiones de gran tonelaje que entran en los centros urbanos o circulan y descargan mercancías en los puertos y estaciones. En el estudio se plantea una adecuada red de equipamientos logísticos, básica para facilitar la movilización de las mercancías, tanto en los tráficos internacionales como en los nacionales, (interurbanos y metropolitanos). En el estudio se definen las zonas de actividad logística, los puertos secos, los centros de carga aérea y las plataformas logísticas.»

LOS AEROPUERTOS Y LA NAVEGACIÓN AÉREA



“Un sistema aeroportuario especializado”

Se calcula que el tráfico de pasajeros en los 20 aeropuertos de Ecuador pasará de los 10 millones transportados en 2010 a los 26 millones en 2037, y en cuanto al transporte de carga, de 230 a 700 toneladas. Es, por tanto, prioritario dotar al transporte aéreo ecuatoriano de mayor capacidad –sin deteriorar la calidad– de manera que se asegure el crecimiento sostenible de un sistema eficiente y competitivo.



Ineco ha presentado en el PEM cuatro programas con 13 actuaciones, además de reformas estructurales que afectan al marco institucional y al modelo de gestión aeroportuaria, incluyendo una revisión de la legislación, tarifas, etc. Se busca también reforzar la conectividad y mejorar los niveles de seguridad. En el horizonte de 2037 se contará con dos aeropuertos regionales más.»



EL TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS



“Unos servicios profesionales y sostenibles económicamente”

El desarrollo del transporte público de pasajeros en el ámbito urbano –incluido el desarrollo de las redes de metro– debe partir de estudios completos que contemplen la movilidad, las infraestructuras, la explotación y su financiación. El plan es ambicioso en cuanto a la modernización, profesionalización, competitividad y sostenibilidad. Para que sea viable, se plantea disponer de un sector sólido, así como también se contempla contar con sistemas de ayudas que permitan la renovación de flotas y la reordenación empresarial, además de facilitar la interlocución con el MTOP. Entre las actuaciones, figuran corredores preferentes o exclusivos para el transporte público urbano (650 km); terminales, estaciones de intercambio y equipamiento de paradas; sistemas de señalización; ayuda a la explotación; control de acceso y recaudación.»

Ineco ha realizado también otros planes de transporte como el Plan Nacional de Transportes de Argelia; el Plan Nacional de Transportes de Costa Rica y el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte de España (PEIT).

EXPERTOS EN INGENIERÍA Y CONSULTORÍA



NUEVAS OFICINAS EN QUITO

Desde el pasado mes de febrero, Ineco cuenta con nuevas oficinas en el edificio Torre Boreal de la capital ecuatoriana. En la imagen superior, aspecto exterior del edificio.



CITA CON EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Durante la presentación del Plan, los técnicos de Ineco tuvieron la oportunidad de conversar con Rafael Correa, presidente de la República del Ecuador. De izquierda a derecha, Oscar Díaz-Pinés, Angel Galán y Javier Gómez.

El AVE vuela sin fronteras

La conexión internacional, un hito en el que ha participado activamente Ineco

Por **Luis Ubalde**, ingeniero de caminos (Gerente de Obra de Línea de Alta Velocidad)

La alta velocidad española, con una red de 2.300 kilómetros de longitud, ha conseguido un hito determinante en su historia: la conexión directa con el resto de Europa.

En diciembre del año 1844, una Real Orden basada en un informe elaborado desde la Dirección General de Caminos, Canales y Puertos estableció que el ancho de vía para las líneas de ferrocarril en España debía ser de 6 pies castellanos, lo que equivalía a 1.672 milímetros, a diferencia del ancho de vía de 1.435 milímetros que se iba imponiendo con carácter general en la mayoría de países europeos. Esta decisión, adoptada razonablemente en aras de unas mejores prestaciones de velocidad y potencia del material rodante de aquella época, supuso a la postre un hecho diferencial que con el tiempo agravó las expectativas de transporte de España con el resto de Europa.

En este año 2013, se vence definitivamente ese hecho diferencial: la línea de alta velocidad noreste, desde Barcelona hasta Francia, va a tener certificada su calidad de interoperable, abriendo sus vías de ancho de 1.435 milímetros a los servicios internacionales. En un tiempo en que las fronteras políticas pierden trascendencia, se hace más necesario que nunca el vencer las fronteras tecnológicas creando nuevas relaciones entre las ciudades.

Línea de alta velocidad noreste
Desde el pasado mes de enero, los 131 kilómetros de la línea de alta velocidad entre Barcelona y Figueres se encuentran en servicio, dando continuidad a los 750 ki-

lómetros que separan Madrid de Figueres. Se ha culminado con ello un largo proceso de casi 40 años, iniciado con el primer estudio de viabilidad económica de la línea de alta velocidad entre Madrid y Barcelona y su prolongación hasta la frontera francesa, realizado por Ineco para Renfe en 1974. Desde entonces, se han ido sucediendo hitos relevantes: en 1988 el Gobierno español decidió que el ancho de vía de la nueva red de alta velocidad fuera el estándar europeo de 1.435 milímetros; en 1994 la Unión Europea calificó de prioritario el corredor Madrid-Barcelona; en 2003 se puso en servicio el tramo Madrid-Lleida; en 2006 la línea se extendió hasta Camp de Tarragona; en 2008 se conectó Madrid con Barcelona; y en 2010 se inauguró la estación de Figueres y se iniciaron los servicios entre esta ciudad y París mediante trenes TGV Duplex.

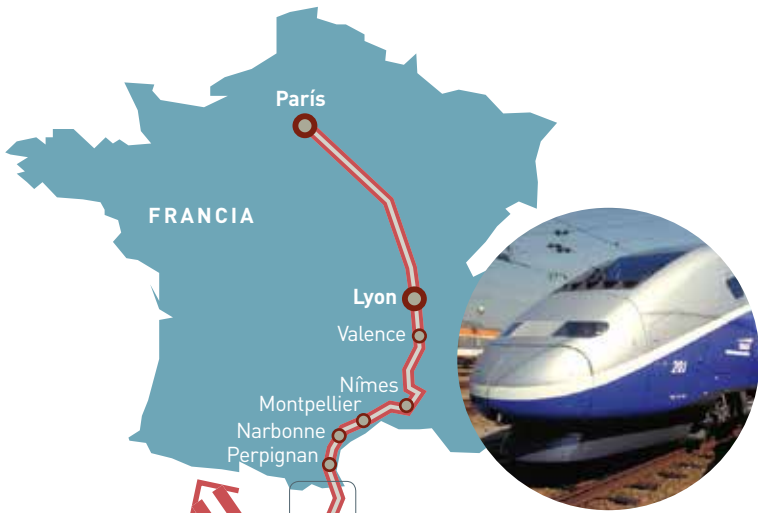
También en 2010 se empezó a utilizar parte de la línea de alta velocidad que ya se encontraba finalizada entre Mollet (ciu-

Ineco ha aportado su amplia experiencia en proyectos de homologación y certificación

dad al norte de Barcelona) y Girona para la circulación de trenes de mercancías. De esta manera, el puerto de Barcelona dispone desde entonces de una conexión ferroviaria con vía de ancho de 1.435 milímetros, evitando los problemas inherentes al trasbordo de la mercancía o al cambio de los ejes de los vagones en la frontera. Esta conexión utiliza también tramos de la red convencional, lo que obliga a utilizar un »

Ineco, con Adif, Renfe y la SNCF, impulsa la red de alta velocidad europea

El AVE español y el TGV francés llevan meses preparándose para compartir la misma línea de alta velocidad transfronteriza entre Barcelona y París, mediante un Protocolo de Aceptación Cruzada entre España y Francia firmado en 2009. Para lograr este hito, Ineco ha estado llevando a cabo para la operadora española Renfe y la francesa SNCF las pruebas de homologación de los trenes y de la señalización y los sistemas de protección, un requisito indispensable para garantizar la total interoperabilidad. Una vez en servicio comercial, poco más de seis horas separarán la estación de Barcelona-Sants y la Gare de Lyon de París, con paradas en Girona y Figueres. Desde París ya hay conexiones internacionales por alta velocidad con Londres y Bruselas.»



La línea de alta velocidad entre Madrid, Barcelona y la frontera francesa, llamada también línea de alta velocidad noreste, queda configurada por un trazado de 804 kilómetros

sistema de tres carriles que configura una vía de dos anchos.

La línea de alta velocidad Madrid-Barcelona-frontera francesa, o llamada también línea de alta velocidad noreste, queda configurada por un trazado de 804 kilómetros, en el que se incluyen las cicunvalaciones a Zaragoza y Lleida diseñadas para reducir el tiempo de las circulaciones directas entre Madrid y Barcelona. Cuenta con las estaciones de Madrid-Atocha, Guadalajara-Yebes, Calatayud, Zaragoza-Delicias, Lleida-Pirineus, Camp de Tarragona, Barcelona-Sants, Girona y Figueres-Vilafant. Está actualmente en construcción una nueva estación en Barcelona, situada en el barrio de La Sagrera que, además de dar servicio a esta línea, aspira a ser una rótula fundamental de las líneas de cercanías de la ciudad. Toda la línea est   dotada del sistema de se  nalizaci  n ERTMS (*European Rail Traffic Management System*) o Sistema de gestión de Tráfico Ferroviario Europeo y de electrificación en corriente alterna de 25 kV, siguiendo los criterios europeos de interoperabilidad, lo que contribuye junto al ancho de vía a eliminar las fronteras tecnológicas en Europa.

Corredor ferroviario del Mediterráneo
El tramo comprendido entre Mollet y la frontera francesa forma parte del corredor ferroviario del Mediterráneo, una infraestructura ferroviaria de tráfico mixto que pretende impulsar el desarrollo de todo el litoral mediterráneo de la Pen  sula, conectando Andal  c  a, la zona de Levante y Cataluña con Francia y el resto de Europa. Ciertamente, el tráfico mixto en una línea de alta velocidad condiciona sobremanera el diseño del trazado (especialmente »



Construcción de pantalla de pilotes junto a la Sagrada Familia.



Enlace del corredor del Mediterráneo con la línea de alta velocidad en Mollet.



Viaducto sobre el río Fluvi  .



Tuneladora vertical.



El presidente Rajoy, el príncipe Felipe, el president Mas y la ministra Pastor en el AVE.



Estación de Figueres-Vilafant.



Túnel de Montcada.

Años de experiencia y estudios en Ineco

Ineco ha dedicado años de formación y trabajo de sus ingenieros, especializados en las distintas fases de desarrollo de la alta velocidad: desde los estudios previos de viabilidad, demanda y financiación, a los estudios informativos y proyectos constructivos, tanto de obra civil como de instalaciones y otros sistemas. Se ha participado también en el diseño de las estaciones y en los accesos a las ciudades, y en la gestión integral de los proyectos, asistencias técnicas, direcciones ambientales y direcciones de obra, en colaboración con Adif, Renfe y el Ministerio de Fomento. Por todo ello, el éxito de la puesta en servicio de esta línea de alta velocidad, siendo conscientes de la participación de otras muchas empresas, no deja de ser un éxito de Ineco del cual la empresa debe sentirse orgullosa.  

las rampas), la explotación ferroviaria y el mantenimiento de la vía, teniendo en cuenta que se produce un desgaste mayor de la superestructura y existen mayores restricciones de tiempo para acometer las tareas de conservación. En cualquier caso, la explotación con tráfico mixto de una parte de la línea de alta velocidad noreste supone una novedad en el sistema ferroviario español, siguiendo los precedentes de otros países europeos como Italia (línea Roma-Florencia) o Alemania (líneas Hannover-Würzburg y Mannheim-Stuttgart). El reto de compatibilizar la alta velocidad de los trenes de viajeros con las restricciones propias de los trenes de mercancías obliga a que los parámetros de trazado de la línea de alta velocidad noreste varíen a lo largo de su recorrido. De esta manera, en el tramo Madrid-Barcelona, donde únicamente circulan trenes de viajeros, la pendiente máxima es del 25  , exceptuando las zonas urbanas, y el radio de curva en planta, con carácter general, es de 7.000 metros, permitiendo la circulación a velocidades de 350 km/h; en cambio, en el tramo Mollet-Figueres, donde circulan tanto trenes de viajeros como trenes de mercancías, los valores anteriores pasan a ser respectivamente del 18   y 4.000 metros, añadiendo la disponibilidad de vías de apartado de longitud superior a 750 metros para el estacionamiento y adelantamiento de trenes de mercancías. Estas características del trazado, bajo unos condicionantes orográficos y ambientales relevantes, han propiciado la ejecución de obras de ingeniería de gran complejidad: en este sentido se pueden citar, como paradigma del tramo Barcelona-Figueres, los túneles Les Cavorques

(3,0 km) y Llogaia (1,7 km), o el viaducto sobre el río Fluvi   (920 m) o el de Llinars del Vall  s sobre la autopista AP-7 (600 m). Mención aparte merecen los tres túneles urbanos que atraviesan los núcleos urbanos de Barcelona entre Sants y La Sagrera (5,8 km), Montcada (3,7 km) y Girona (2,9 km). En estos tres casos, por las características geotécnicas del suelo y las exigencias de reducir los asientos del terreno a lo inapreciable, se emplearon las máquinas Barcino, Montcada y Gerunda, todas ellas tuneladoras EPB (*Earth Pressure Balance*), convenientemente monitorizadas para tener un control continuo y riguroso del proceso de excavación y construcción. Este rigor en la ejecución de las obras se complementó con la auscultación de más de 10.000 puntos de referencia en calles y fachadas, y el seguimiento de las viviendas

El tráfico mixto en una línea de alta velocidad condiciona el diseño de su trazado, su explotación y su mantenimiento

próximas al trazado mediante más de 6.300 inspecciones técnicas. La singularidad del caso de Barcelona, al pasar el trazado junto a edificios monumentales que son patrimonio de la humanidad (basílica de la Sagrada Familia y casa Mil  ), contó con la supervisión de la propia UNESCO y su seguimiento ha tenido un alcance internacional. En estas obras se han utilizado, además, técnicas constructivas innovadoras, verbigracia, el uso de una tuneladora vertical para la perforación de los accesos de las salidas de emergencia, que ha sido toda una novedad en España.  

Shadadiya, espejo del progreso

Un inmenso complejo industrial al sur de Kuwait City

Con la colaboración de **Jonás Casquero**, ingeniero técnico de obras públicas (Gerencia de Actuaciones Intermodales y Especiales)

Ineco asesora a la **Public Authority for Industry (PAI)**, máxima autoridad kuwaití de planificación y desarrollo industrial, para poner en marcha la construcción de este inmenso complejo situado a unos 25 kilómetros al suroeste de la ciudad de Kuwait.

La compañía ha llevado a cabo tanto el diseño conceptual de la zona industrial, como toda la documentación técnica y administrativa del concurso del proyecto y la obra. Ha participado desde el lanzamiento de la precalificación hasta la elaboración de los pliegos y la evaluación de ofertas y propuesta de adjudicatario. Además, como *project manager*, Ineco ha coordinado a los socios españoles y kuwaitíes para la realización de los trabajos, en cuya supervisión, PAI ha confiado en la OCCD (*Office of Consultation and Career Development*) perteneciente a la Universidad de Kuwait.

El nuevo complejo contará con centros de logística, almacenes y naves para diferentes actividades, con tres sectores principales: químico, alimentario, y mixto, aglutinando este último industria textil, papelera, maderera y mineral. En total se desarrollarán alrededor de 1.000 parcelas con cabida para industrias ligeras y pesadas, lo que ha supuesto todo un reto para PAI, que ha confiado en Ineco para proporcionar este salto cuantitativo y cualitativo en la planificación y el diseño de zonas industriales en Kuwait.

Para su ubicación, se ha valorado también su cercanía con el aeropuerto Internacional de Kuwait y los principales puertos de la región, Shuwaikh y Shuaiba.»

En crecimiento constante

El crecimiento económico de los últimos años ha supuesto una importante entrada de mano de obra extranjera, asentada en su mayoría en los barrios periféricos. En un país con más de 4,5 millones de habitantes y con la capital muy cerca de la saturación, el Gobierno kuwaití ha previsto la creación de nuevas poblaciones que atiendan al crecimiento constante, tanto de ciudadanos kuwaitíes como extranjeros. La cifra estimada de empleo que generará Shadadiya cuando esté completamente operativa será de más de 28.000 personas.»



INMENSO COMPLEJO INDUSTRIAL
Shadadiya está situada a 25 km de Kuwait City, próxima al séptimo anillo de circunvalación, a 12 km del aeropuerto, y a 18 y 31 de los puertos de Shuwaikh y Shuaiba, respectivamente.



EL PORQUÉ DE SHADADIYA
Paralelo al aumento generalizado de la población en todo el país, el desarrollo industrial exige nuevas y más modernas infraestructuras y sistemas de transportes.

El proyecto cumple con los objetivos de eficiencia energética y sostenibilidad, y en el estudio de impacto ambiental se toman en cuenta las características climatológicas de la zona y el tipo de actividad industrial que va a contener

En total, la nueva zona industrial contará con un área de 5 km² con todo tipo de servicios públicos como gasolineras, comisarías, parque de bomberos, aparcamientos, centros de salud, restaurantes y mezquitas. Las instalaciones previstas comprenderán modernas redes de servicios a la ciudad industrial, incluyendo el suministro eléctrico, red de telecomunicaciones, red de alumbrado, el ciclo completo del agua, con la red de abastecimiento incluyendo una red independiente para la extinción de incendios, redes separativas de pluviales, saneamiento y redes de aguas de desecho industrial. Se propone además el tratamiento de las aguas residuales procedentes de la actividad industrial mediante tres líneas

La nueva zona industrial de Shadadiya contará con un espacio total de 5 km² con todo tipo de servicios públicos

de depuración independientes para cada sector industrial, así como un tanque de tormentas que, junto con las instalaciones de depuración, se ubicará en el extremo noroccidental de la zona industrial. En definitiva, la nueva zona industrial de Shadadiya contará con todos los requisitos para el funcionamiento de una pequeña ciudad. Además se incluye un centro de vigilancia ambiental. Está previsto que comience la comercialización de las parcelas a lo largo de 2013 y 2014. Hasta el 2020, se han establecido varias fases con un crecimiento ordenado de los espacios, según evolucione la demanda hasta que se complete el 100%.«

Todos los servicios para la actividad industrial

En el proyecto está contemplada la necesidad de canalizaciones y tanques de agua potable, los sistemas de recogida de aguas pluviales, una planta de tratamiento de aguas y residuos líquidos, alcantarillado y sistema de riego con aguas recicladas para el cinturón verde. Además, el recinto contará con red de fibra óptica, aparcamiento de vehículos pesados y un parque tecnológico de 20 ha. Todos los diseños y proyectos están consensuados con la autoridad administrativa correspondiente y de acuerdo con la actual legislación kuwaití. El ajardinamiento, el mobiliario urbano, los pasos peatonales y las aceras, el alumbrado público y la señalética, así como el cerramiento perimetral y el sistema de vigilancia por CCTV del recinto, son el toque final de un trabajo que ha entrado recientemente en su fase de licitación

PROVEEDOR DE LA REGIÓN

Shadadiya nutrirá principalmente de productos manufacturados a las poblaciones del país y a sus vecinos de Irak. Kuwait, que obtiene el 93% de sus ingresos del petróleo, –es el segundo productor del área del Golfo y el 11º del mundo– debe importar del exterior la mayoría de las materias primas y los bienes de consumo, que llegan por barco o en camiones desde Arabia Saudí. En el futuro, estas mercancías serán tratadas, manufacturadas, almacenadas y distribuidas a toda la región cercana, lo que generará un importante tráfico de vehículos.«



DISEÑO FLEXIBLE

Shadadiya ha sido diseñada con la flexibilidad suficiente de forma que, tanto el viario como la distribución de manzanas y parcelas, puedan adaptarse a las demandas del futuro.



Planos de distribución jerárquica de las calles, distribución de las parcelas y distribución por tamaño de parcela (entre 1.000 y 10.000 m²) El diseño de las naves, con hasta dos plantas de altura y un sótano, permite la adaptación interior a los diferentes usos.

El diseño de accesos y carreteras, una prioridad

- La adecuada conectividad y accesibilidad por carretera son básicas. En los estudios de movilidad y tráfico del Plan Maestro, se estima que en 2030, Shadadiya generará un tráfico de 17.000 vehículos en hora punta. El recinto necesitará una nueva vía de 1,7 km para conectar con el 7º anillo de circunvalación de Kuwait City, que en el futuro se ampliará hacia el sureste. Ineco ha analizado en detalle el tipo de calles del recinto, incluyendo los viales de vertebración, distribución y acceso a las parcelas, y ha diseñado una red jerarquizada para que el tráfico sea fluido y seguro, y puedan maniobrar los vehículos pesados.
- Se han diseñado en total 45 km de viales: 7 de viales vertebradores, 4 de

- viales distribuidores y 34 de acceso a las parcelas, con una veintena de glorietas en las intersecciones principales y en torno a un centenar de intersecciones prioritarias entre los viales secundarios.
- El diseño incluye también el análisis del movimiento de tierras del viario y el estudio de los pavimentos de las zonas destinadas al tráfico, así como la definición de las áreas de estacionamiento, mantenimiento y repostaje de vehículos pesados. Igualmente se contempla la dotación de itinerarios peatonales, la señalización, el sistema de alumbrado y la propuesta de zonas ajardinadas en el viario. El estudio comprende también la elaboración de las especificaciones técnicas de toda la infraestructura y el equipamiento.

La seguridad, bajo la lupa

Un estudio de Aena Aeropuertos Internacional

Con la colaboración de **José Luis Bermejo** (Gerencia de Planificación de Infraestructura) e **Ignacio Alejandro** (director técnico del Proyecto), ingenieros aeronáuticos

Con el asesoramiento de técnicos españoles, el aeropuerto de Luanda se ha puesto al día en todo lo relacionado con la seguridad, tanto de las operaciones como de las instalaciones.

La seguridad de los aeropuertos y la navegación es la piedra angular del transporte aéreo. Los datos de OACI, la Organización de Aviación Civil Internacional, indican que tras la disminución experimentada a partir de 2007, el sector ha vuelto a reactivarse y así, en 2010 el tráfico aéreo mundial creció un 4,5% de media. En África, sin embargo, el aumento fue casi el

doble con un 9,7%, el segundo mayor del mundo, solo superado por Asia y muy por encima de Norteamérica o Europa, y ello a pesar de concentrar solo el 3% del total. En este contexto, en 2012 ENANA, la empresa pública gestora de los aeropuertos y la navegación aérea de Angola, eligió a su homóloga española, Aena Aeropuertos, para analizar e implantar mejoras de seguridad operacional (*safety*) y física (*security*) en el principal aeropuerto del país, el de Luanda, la capital. El estudio se enmarca en una estrategia global de modernización de las instalaciones, que en 2010 recibieron a 4,5 millones de pasajeros, según datos de ENANA.»

Detectar, analizar y mejorar

A lo largo de un año, un equipo de Aena Aeropuertos Internacional –del que también formaba parte Ineco– ha trabajado sobre el terreno en colaboración con el personal del aeropuerto y las autoridades angoleñas. Los trabajos comenzaron con la recogida de datos y diagnóstico para detectar las deficiencias en los procedimientos, los equipos o las infraestructuras. Para cada uno se propuso la correspondiente acción correctora. Por ejemplo, para solventar la escasa señalización de la plataforma, así como la ausencia de segregación de la plataforma por tipo de aeronave y aviación y el incumplimiento de las distancias libres mínimas entre las aeronaves, se recomendó realizar un estudio de ordenación y señalización de la plataforma; para mejorar los flujos de pasajeros, se propuso modificar los criterios de asignación de puertas de embarque y mostradores de facturación. En lo referen-

te a los vehículos y equipos de extinción de incendios, se recomendó documentar las actividades de mantenimiento preventivo. **Otras propuestas presentadas** son la creación de un centro de coordinación de operaciones aeroportuarias, y el establecimiento de una política de seguridad operacional. En total, veintiuna acciones correctoras agrupadas en siete áreas: infraestructuras, equipos, servicios aeroportuarios, documentación, gestión de tiempo real, estrategia y mantenimiento de infraestructuras e instalaciones. Para implantarlas y dar a conocer al personal del aeropuerto lo que se conoce como “cultura de seguridad operacional”, el equipo de Aena diseñó un plan de formación específico: 196 horas de formación distribuidas en 15 cursos, con 220 participantes. Finalmente, se elaboró y presentó un plan de aseguramiento de la calidad con indicadores, similar al que aplica Aena en sus aeropuertos.»

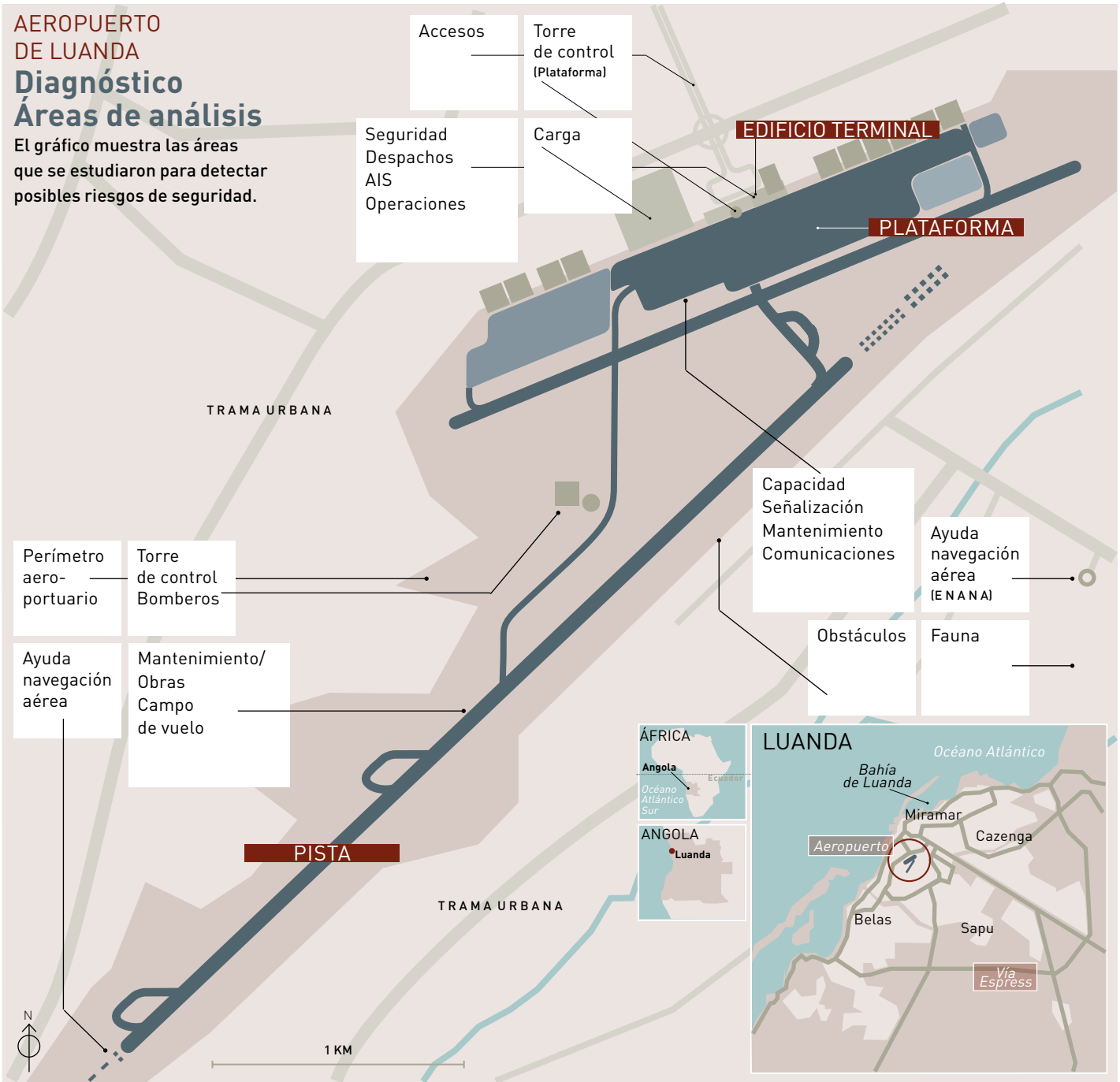


El aeropuerto 4 de Fevereiro

El aeropuerto de Luanda, construido en los años 60, está situado en el interior del casco urbano y dispone de dos pistas, una de 3.715 x 45 metros y otra de 2.600 x 60 metros. Su principal mercado es África, que representa en torno al 65% de su tráfico, seguido de Europa, con cifras próximas al 15%. Las instalaciones se ampliaron en 2009.

Colaboración España-Angola

Los ministros de Transporte y Fomento de Angola y España, Augusto da Silva Tomás y Ana Pastor, firmaron en diciembre de 2012 un acuerdo de cooperación tecnológica en materia de transporte y salvamento marítimo. Durante la visita de la delegación española, de la que formaba parte el presidente de Ineco, Pablo Vázquez, también se estudió la colaboración en materia de aeropuertos.



Angola se encuentra inmersa en un proceso de modernización de sus infraestructuras de transporte que impulsará su desarrollo económico, que se ha disparado desde el fin de la guerra civil en 2002



Procedimientos elaborados

→DE OPERACIONES

- Notificaciones de aeródromo
- Mantenimiento
- Trabajos en el aeropuerto
- Gestión en la plataforma
- Gestión de la seguridad operacional en la plataforma
- Control de vehículos en la parte aeronáutica
- Condiciones meteorológicas
- Inspección de ayudas visuales y sistemas eléctricos del aeropuerto
- Inspección del área de movimiento y de las superficies limitadoras de obstáculos
- Gestión del peligro de la fauna
- Control de obstáculos
- Traslado de aeronaves inutilizadas
- Almacenamiento y manipulación de materiales peligrosos

- Protección de emplazamiento de radioayudas para la navegación
- Servicios de salvamento y extinción de incendios
- DE SEGURIDAD AEROPORTUARIA
- Gestión de acreditaciones y autorizaciones
- Inspección de pasajeros
- Inspección del equipaje de mano
- Inspección de empleados y tripulaciones
- Inspección de vehículos
- Inspección de equipaje de bodega
- Inspección de suministros y mercancías del aeropuerto
- Patrullas de seguridad
- Evaluación del TIP de los operadores de rayos X
- Inspección de carga

Experiencia española

Ineco colabora con Aena en el desarrollo y actualización de los procedimientos de operación y el proceso de certificación de los grandes aeropuertos españoles: Madrid-Barajas (dos nuevas pistas y Terminal 4, 2004-2006) y Barcelona-El Prat (Terminal 1, 2007-2009) Málaga, Ibiza y el helipuerto de Algeciras.

También desarrolló el Sistema de Gestión de Seguridad Operacional tipo que Aena implantó inicialmente en dos aeropuertos piloto, Ibiza y Tenerife Sur, (2004-2005) y, posteriormente, en el resto de aeropuertos de la red de Aena (Madrid-Barajas, Barcelona-El Prat), además de trabajar en su mantenimiento (2007-actualidad).

Para la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), se están realizando desde 2009 tareas de apoyo en la autorización, inspección y certificación de aeropuertos de uso público de gestión privada, y soporte en los proyectos constructivos y las inspecciones de aeródromos de uso restringido.»

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

www.cetren.es

Cetren:
La entidad
certificadora

Nuestra acreditación
está reconocida en
más de 60 países

ÚNICO Organismo Notificado por el Estado Español para la certificación de la interoperabilidad (ETIs).

ENTIDAD acreditada por ENAC para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de homologación (ETHs).

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

ENTIDAD de certificación reconocida por el Ministerio de Fomento –como autoridad nacional de seguridad– en el marco de las normas europeas EN 15085: Soldeo de vehículos y componentes ferroviarios

ENTIDAD reconocida como Evaluador Independiente de Seguridad (ISA) por el Ministerio de Fomento, en el ámbito del Reglamento (CE) 352/2009 y de la Resolución Circular 1/2011 de la Orden FOM 233/2006.



Certificamos, evaluamos, verificamos y validamos el ferrocarril

La fortaleza del Caribe

Ampliación del aeropuerto Rafael Núñez

Con la colaboración de **David Gutiérrez** (jefe de unidad e interventor), **Francisco Puerto**, **Luis F. Parra** (jefes especialistas), y **Mª Ángeles García-Cuevas** (jefa de departamento), ingenieros aeronáuticos (Subdirección de Aeropuertos)



En esta imagen puede verse el aspecto del edificio terminal, tras las labores de ampliación y modernización. A la izquierda se muestran dos vistas interiores.

Con más de dos millones de pasajeros anuales, el aeropuerto cartagenero es el cuarto del país. Ineco ha coordinado y controlado la remodelación del edificio terminal y realizado el diseño funcional. También ha diseñado las actuaciones de la pista y las plataformas y supervisará su ejecución hasta 2014.

La antigua urbe colonial y hoy sexta ciudad industrial de Colombia es también la cuna de la aviación nacional; su aeropuerto es el cuarto más importante del país por volumen de tráfico. Situado en el área urbana, se expande para atender una demanda que aumenta al ritmo del crecimiento comercial, industrial y turístico de Cartagena de Indias, declarada Ciudad Patrimonio de la Humanidad en 1984. En

2012, según Aerocivil, el organismo estatal responsable de la aviación civil, el aeropuerto recibió más de 2,2 millones de pasajeros, cifra que se prevé duplicar en 2020. Por ello SACS, la sociedad gestora participada por la española Aena Aeropuertos, está desarrollando un plan de mejora y expansión que incluye tanto actuaciones en el campo de vuelos como en las zonas destinadas a pasajeros, que se han ejecutado a lo largo de 2012 y comienzos de 2013. Ineco, por encargo de Aena Aeropuertos, ha llevado a cabo la dirección, coordinación y control de las obras y el diseño funcional de una parte del edificio terminal. Los trabajos realizados se han centrado principalmente en la pista y las dos plataformas de estacionamiento de aeronaves, además de llevar a cabo la interventoría de las obras del edificio terminal. Uno de los puntos más relevantes en este tipo de pro-

yectos es minimizar la afección a las instalaciones actuales y a su operativa, tanto para ahorrar costes como para garantizar el funcionamiento del terminal durante la fase de construcción. La solución arquitectónica propuesta conjuga todos estos requisitos con la mínima inversión. La compañía también ha llevado a cabo los estudios y diseños de las actuaciones de repavimentación de la pista y las plataformas, así como un anteproyecto para una nueva terminal de aviación general (FBO). A todo esto, se suma la elaboración de un estudio específico para planificar la ejecución de las obras en el área de movimiento de aeronaves. El objetivo de todas las mejoras es aumentar la capacidad hasta 4 millones de pasajeros en 2020, aumentar la calidad de servicio y cumplir con la normativa internacional de seguridad.»



PRINCIPALES ACTUACIONES
La repavimentación de las dos plataformas y la pista se han calculado para soportar el aumento de tráfico previsto hasta 2020. También se han mejorado las zonas destinadas a pasajeros.



El aeropuerto internacional Rafael Núñez

El aeropuerto de Cartagena de Indias está situado en el barrio de Crespo, en la zona norte de la ciudad. Desde 1996 está a cargo de SACS, (Sociedad Aeroportuaria de la Costa S.A.) en la que el gestor español Aena Aeropuertos tiene una participación mayoritaria con el 37,8%, mientras que el resto está en manos de 18 empresas colombianas. La mayor parte de su tráfico es de ámbito nacional, con conexiones con la capital, Bogotá, y otras ciudades como Cali o Medellín. Sus principales destinos internacionales son, entre otros, EEUU, Chile, Venezuela y España, a los que se suman otros de tipo estacional como Ecuador o Brasil.»



Un imán para el turismo

La ciudad de Cartagena de Indias, (955.000 habitantes) situada al norte de Colombia, es uno de los grandes polos de atracción para el turismo nacional e internacional. Fundada por el español Pedro de Heredia en 1533, fue el cruce de caminos del comercio en el Caribe –y por tanto de los piratas que asolaban la región– y una importante base militar fortificada. Actualmente, además de un centro turístico tanto por su entorno monumental como por su oferta de sol y playa, es el puerto de carga más importante de Colombia y su cuarto núcleo industrial, con cinco zonas francas y la segunda mayor refinería del país.»

Las actuaciones, en detalle

- EDIFICIO TERMINAL
 - Área de embarque nacional: de 907 m² con 6 puertas de embarque, pasa a 3.479 m² y 8 puertas de embarque. Incluye filtros de seguridad, sala de espera, zona comercial y de restaurantes, y salas VIP.
 - Área de llegadas nacional: pasa de 2.092 m² a 2.450 m². Se ha añadido una tercera banda transportadora de equipaje y una zona de información hotelera.
 - Área de embarque internacional: de 880 m² y 3 puertas de embarque, pasa a tener 2.625 m² con 5 puertas.
 - Área de llegadas internacional: se incrementa de 2.395 m² a 3.947 m². con tres bandas transportadoras de equipaje.
 - Renovación del vestíbulo de facturación.
- PLATAFORMAS Y PISTA
 - Plataforma principal de estacionamiento de aeronaves (75.000 m²): se han reparado los daños detectados y posteriormente se ha realizado un recrido de pavimento asfáltico, con un espesor calculado para soportar el tráfico previsto hasta 2020.
 - Plataforma secundaria: se ha rehabilitado el pavimento para estacionar aeronaves de aviación general. El acceso se realiza a través de un vial perimetral.
 - Pista (2.540 m): se ha repavimentado la capa de rodadura bajo los requerimientos de seguridad de la OACI; se ha construido un área de seguridad de extremo de pista (RESA) en la cabecera 01 y se ha ampliado la plataforma de viraje.

En la senda de SIRA

Un sistema integrador para un mantenimiento global

Con la colaboración de **David de León**, **Luis Manuel Lozano** y **Teresa Huerga**, ingenieros de telecomunicaciones; **David Sánchez**, ingeniero informático y **Alberto Gallego**, ingeniero industrial

Ineco colabora con Aena desde 2007 en el desarrollo de SIRA. Cuando esté totalmente implantado acabará con los inconvenientes de gestionar equipos y sistemas con software diferente.

Un aspecto clave en los sistemas de navegación aérea actuales es la necesidad de modernizar y estandarizar la supervisión y control de los equipos que se emplean para gestionar el tráfico aéreo. Para supervisar su funcionamiento hasta ahora se han utilizado múltiples sistemas informáticos –uno por cada tipo de equipo y marca–, lo que supone hasta 25 interfaces distintos. Homogeneizar todos en uno solo ahorra costes, potencia la seguridad y facilita el mantenimiento. Para

lograr estos objetivos Aena ha apostado por desarrollar SIRA (Sistema de Integración de Radioayudas de Aena), a través de su Departamento de Radioayudas de Navegación Aérea, con el que Ineco colabora desde 2007. SIRA se basa en la tecnología SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), un conjunto de aplicaciones software de arquitectura abierta –que el usuario puede personalizar según sus necesidades–, que se emplean en múltiples ámbitos para centralizar y automatizar el procesamiento de todo tipo de datos. SIRA, cambia la forma de trabajar, de usar el software propietario de cada equipo a una interfaz homogénea. Además, aglutina la información de los equipos para que sean visibles de un solo vistazo.»

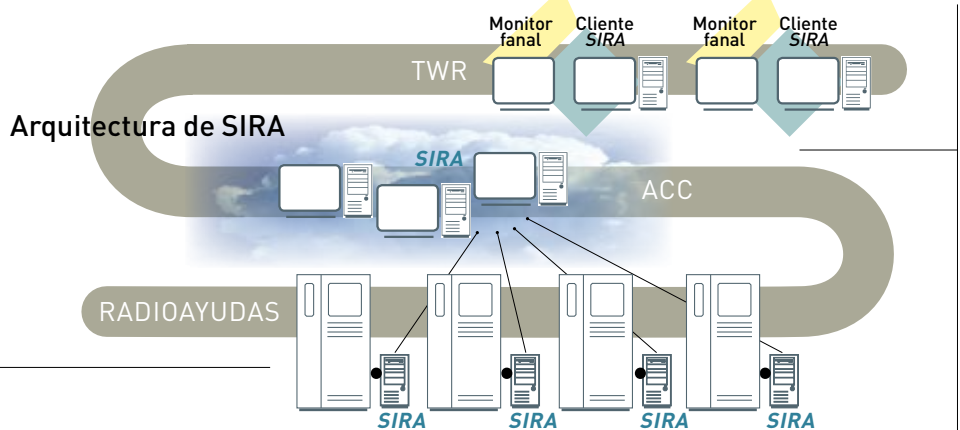
Una sola aplicación para múltiples usos

El nuevo sistema se desarrolló para integrar el control remoto y la supervisión de las casi 400 radioayudas dispersas por todo el territorio nacional. Sin embargo, ha demostrado una versatilidad que le permite gestionar también otros

sistemas. Así, actualmente se le están incorporando las señales procedentes de los sistemas auxiliares de las instalaciones: climatización, anti-intrusión, detección de incendios, cuadro de baja tensión, SAI, grupo electrógeno, comunicaciones, etc.»

Principales tipos de radioayudas

→VOR: VERY HIGH FREQUENCY OMNIDIRECTIONAL RANGE Su información de guiado permite conocer el radial en el que está ubicado el receptor respecto a una dirección de referencia, generalmente el norte magnético de la estación VOR. →DME: DISTANCE MEASUREMENT EQUIPMENT	Proporciona indicación continua y precisa de la distancia oblicua entre las aeronaves y la estación de tierra. →ILS: INSTRUMENT LANDING SYSTEM Suministra guiado electrónico a lo largo de la “trayectoria de descenso”. Combina tres subsistemas: localizador, senda de descenso y radiobalizas o DME.
---	---



SIRA actúa como plataforma integradora del software de gestión y supervisión de cada equipo, en la siguiente fase gestionará directamente miles de datos

¿QUÉ SON LOS SISTEMAS SCADA? Aplicaciones para la gestión de procesos productivos e infraestructuras

Los sistemas SCADA son aplicaciones software destinadas a la automatización, supervisión, telecontrol y gestión de procesos de producción e infraestructuras. En la actualidad existe gran profusión de sistemas SCADA instalados en un amplio abanico de sectores, tales como la industria alimenticia, farmacéutica o de automoción, la gestión de aguas, infraestructuras de transporte (por ejemplo, aeropuertos y navegación aérea), producción energética (centrales eléctricas, centrales nucleares), edificios, etc.

La principal característica de estos sistemas informáticos es que su arquitectura es abierta; es decir cualquier integrador de sistemas con las licencias adecuadas puede actualizarlo fácilmente, sin depender de las empresas integradoras o fabricantes. Otra de sus características fundamentales es que es escalable, es decir, se puede adaptar sin dificultad tanto para muchos como para pocos elementos. Esto supone una ventaja cuando se requieren ampliaciones, mejoras o actualizaciones continuas, como es el caso, y representa una alternativa mejor que los sistemas remotos propietarios. Además son fáciles de programar, lo que hace más sencillo su mantenimiento.

El equipo de Aena e Ineco ha empleado tecnología IAS de Wonderware para

diseñar un sistema a medida de las necesidades siguiendo una metodología orientada a la seguridad del software. Este se ha basado en un detallado modelo técnico y en normativas de desarrollo que permiten explotar sus beneficios.

El proyecto SIRA se ha dividido en tres fases: una fase preliminar de diseño, una fase inicial de despliegue, con la implantación de las funcionalidades básicas, y finalmente, una última etapa de gestión completa de todas las radioayudas.

En la actualidad, el 50% de los equipos distribuidos por todo el territorio español ya han sido integrados en SIRA y se

El know-how de este trabajo de Aena e Ineco puede aplicarse a otros sectores ajenos a la navegación aérea

estima que a finales de 2013 se complete el despliegue de la fase 1. Hacia finales de 2014 se espera concluir la implantación de la fase 2, gestión completa.»



COLABORACIÓN ENTRE INECO Y AENA
Desde el año 2007, Ineco colabora con el Departamento de Radioayudas de Navegación Aérea de Aena en el diseño y la implantación del proyecto SIRA (Sistema de Integración de Radioayudas de Aena). En la imagen, de izquierda a derecha, Alberto Gallego, Teresa Huerga, Luis Manuel Lozano y David Sánchez.

AERONÁUTICA | COLOMBIA | Aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón Firme y pionero

Repavimentación de la pista del aeropuerto de Cali

Con la colaboración de Miguel Medrano, ingeniero aeronáutico (Gerencia de Infraestructuras)



Pista del aeropuerto internacional colombiano Alfonso Bonilla Aragón.



Trabajos de repavimentación.

Ineco ha supervisado las obras de la pista del aeropuerto internacional Alfonso Bonilla Aragón, en la región de Cali. Se trata de la primera reforma de pavimentos en aeropuertos colombianos realizada según la normativa de OACI.

Las obras se han llevado a cabo entre enero y marzo de 2013, dirigidas y supervisadas por Ineco. Los trabajos, realizados en gran parte en horario nocturno para afectar lo menos posible a la operativa aeroportuaria, han consistido

en la extensión de 7.000 metros cúbicos de mezclas asfálticas sobre la pista, de 3.000 metros de longitud por 45 de ancho. Es la primera vez que un aeropuerto colombiano cuenta con pavimento de pista realizado con mezcla discontinua BBTM-11A, que aporta las características de rozamiento y textura superficial establecidas en la normativa de la OACI, la Organización de Aviación Civil Internacional. Las labores de supervisión de Ineco han incluido el control técnico, medioambiental, financiero, administrativo y de seguridad y salud, así como de la planificación y ejecución de las obras.»

Ineco en Colombia
■ Además de la repavimentación de la pista, Ineco está actualmente desarrollando para el aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón un nuevo diseño del edificio terminal y el Plan Maestro (documento de planificación integral de su futuro desarrollo). La compañía también está trabajando en otros aeropuertos colombianos, como el de Eldorado, en Bogotá, o el Rafael Núñez, en Cartagena de Indias.

La isla en movimiento

La línea Las Palmas-Maspalomas buscará fomentar la intermodalidad

Por **Regina Díaz**, ingeniera de caminos y **Paloma Bautista**, arquitecta (Superestructura, Firmes y Plataforma)

Ineco dirige y coordina desde 2009 la planificación de la futura línea ferroviaria del este de la isla de Gran Canaria. A lo largo de 58 kilómetros y 11 estaciones, conectará Las Palmas de Gran Canaria con los principales municipios, el aeropuerto y las zonas turísticas en tan solo 25 minutos con el servicio ‘exprés’ y en 45 con el resto.

La isla de Gran Canaria es la más densamente poblada del archipiélago –545 habitantes por km²– y concentra algo más del 40% de la población total. Según datos del Instituto Canario de Estadística, a 1 de enero de 2012 sumaba 852.225 residentes, de los que aproximadamente el 80% se concentran en los municipios de la zona este, y donde también se ubica la capital, Las Palmas de Gran Canaria. El 85% de la actividad económica de la isla se localiza también en este corredor. Por ello Gran Canaria ha desarrollado un proyecto de transporte ferroviario capaz de responder a la elevada movilidad que se registra en toda la zona este de la isla: una moderna línea de aproximadamente 58 kilómetros que unirá en dirección norte-sur la ciudad de Las Palmas con el núcleo turístico de Maspalomas. Tendrá 11 estaciones y además de la capital, enlazará los términos municipales de Telde, Ingenio, Agüimes, Santa Lucía y San Bartolomé de Tirajana.

Una demanda inicial de 14,6 millones de viajeros
Para llevar adelante la actuación se constituyó en 2009 la sociedad Ferrocarriles de Gran Canaria (FGC), dependiente del Cabil-

do (el Gobierno local). Este mismo año la entidad firmó un acuerdo marco con Ineco, por el que la compañía se hacía cargo de la planificación, coordinación y supervisión de todos los trabajos previos a la licitación de las obras, así como los estudios de superestructura, explotación, viabilidad y demanda. Según este último estudio, realizado en octubre de 2011, en el año inicial previsto, 2018, la demanda estimada de la línea será de 14,6 millones de pasajeros, y 20,8 en el año horizonte 2028.

Movilidad sostenible
Los objetivos básicos de la futura línea son, por una parte, mejorar la calidad y sostenibilidad del servicio público de transporte en el principal eje de comunicación de la isla, que actualmente registra un alto grado de congestión. Para ello se propone un medio de transporte que ofrezca rapidez, comodidad, fiabilidad y seguridad a los usuarios, y al mismo tiempo, ahorro económico, para lo que utilizará energías sostenibles.
Por otro lado, se persigue aumentar la participación del transporte público en la movilidad de corredor, y potenciarla entre los núcleos de población más importantes, así como en las conexiones entre la capital, el aeropuerto y los dos principales centros turísticos de la isla.

En conclusión, la meta es favorecer la intermodalidad. Por ello, la línea férrea se articulará con otros medios de transporte colectivo (autobuses), y contará con sendos intercambiadores integrados en la terminal aérea y en el muelle de cruceros. Las estaciones se proyectan muy próximas a los núcleos de demanda, dotadas de accesos peatonales y accesibles para los usua-

rios con movilidad reducida. Dispondrán también de accesos y aparcamientos para bicis, paradas de taxis, aparcamientos disuasorios y puntos de parada rápida para bajada y subida de viajeros.
Se trata de una línea convencional de altas prestaciones con una velocidad de

Los objetivos básicos del proyecto son mejorar la movilidad –con un sistema de transporte público cómodo, eficiente y sostenible– y favorecer la intermodalidad

diseño de 160 km/h, con doble vía en 50 de los 58 kilómetros y con vía única en las colas. El trazado discurrirá en casi un 60% en túnel y tendrá 17 viaductos, con una longitud total de 5 kilómetros. El resto va en superficie, cercano a la autovía GC-01. Para la superestructura se utilizará vía en placa por su bajo coste de mantenimiento.»



Las 11 estaciones de la línea están concebidas como auténticos sistemas intermodales para potenciar la movilidad norte-sur a lo largo del corredor



De la ciudad a la playa, en tren

Las 11 estaciones de la línea están concebidas como auténticos sistemas intermodales para potenciar la movilidad norte-sur a lo largo del corredor. Se están ultimando los proyectos de nueve de ellas y se prevé licitar los restantes (Jinámar y Telde) a lo largo de 2013.

1 La línea arranca en plena zona urbana de Las Palmas de Gran Canaria, con las estaciones de Santa Catalina y San Telmo. La primera estará integrada en el actual intercambiador de autobuses y en el muelle de cruceros del puerto de La Luz, y muy próxima al parque de Santa Catalina. Se trata de un punto estratégico tanto por la facilidad de conexión con la red de transporte público y el puerto, como por su propia ubicación, que da servicio a una amplia zona de la capital y acceso directo a servicios administrativos, áreas comerciales y zonas de interés turístico-cultural.

2 Entre esta estación y la siguiente, San Telmo, el trazado discurre en túnel bajo la Avenida Marítima; se ejecutará con tuneladora tipo EPB por estar situado bajo el nivel freático. Discurrirá en vía única hasta la estación de San Telmo, que dispone de cuatro vías. La estación se situará en el intercambiador de guaguas, próxima al centro histórico de la ciudad y a la zona comercial de Triana, por lo que se prevé que sea la parada con mayor demanda de viajeros. Se concibe como un hito urbano y una manera de acercar la ciudad al mar.

3 Siguiendo el recorrido hacia el sur, la siguiente estación es la de Hospitales,



donde se concentra gran cantidad de personal sanitario y universitario. En este punto se supera el nivel freático, por lo que se prevé cambiar el tipo de tuneladora (doble escudo) hasta la estación de Jinámar, muy próxima a los grandes centros comerciales de la isla. La línea continúa a través del núcleo urbano de Telde, el segundo más poblado tras la capital, donde se situará la estación del mismo nombre.

4 La siguiente estación en el recorrido hacia el sur es la de Aeropuerto, ubicada en el interior de la terminal de pasajeros. El de Las Palmas de Gran Canaria es el quinto de los 47 aeropuertos españoles por número de pasajeros (9,8 millones en 2012) y operaciones (más de 100.000). Aena ha participado en las comisiones técnicas de seguimiento junto con Ferrocarriles de Gran Canaria al objeto de consensuar esta compleja actuación.

5 A continuación, se encuentra la estación de El Carrizal, a partir de la cual el ferrocarril sale a superficie y sigue el trazado próximo a la llamada 'Autopista del Sur' (GC-1); atraviesa el polígono industrial de Arinaga en viaducto, sobre el que se construirá la estación de Arinaga. La línea prosigue hasta la población de Vecindario, donde se ubicará otra estación y la parcela donde se construirán los talleres y cocheras.

6 Las dos últimas estaciones se sitúan en los grandes polos turísticos de la isla: la de Playa del Inglés, en superficie, y la de Meloneras, integrada en el intercambiador de guaguas, próxima al faro de Maspalomas.

*** La línea se construirá en ancho** estándar o internacional (1.435 mm), montada en placa y en vía doble en casi todo el trazado, a excepción de dos tramos, el inicial, Santa Catalina-San Telmo, y el final, Playa del Inglés-Meloneras. En cuanto a las características del servicio, se contemplan dos tipos: el 'FGC Insular', con parada en todas las estaciones y una duración total de 45 minutos, y el 'FGC Exprés', de 25 minutos y tres paradas: San Telmo, Aeropuerto y Playa del Inglés.»

La labor de Ineco

Según lo establecido en el convenio marco con FGC (Ferrocarriles de Gran Canaria) la compañía, que cuenta con una oficina en la ciudad de Las Palmas, se encarga desde 2009 de las siguientes tareas:

- COORDINACIÓN Y SUPERVISIÓN DE TODOS LOS TRABAJOS PREVIOS a la licitación de las obras (cartografía del corredor, estudio previo de materiales, geología y geotecnia, proyectos básicos y constructivos de la plataforma, de las 11 estaciones y de los talleres y cocheras; proyectos electromecánicos y de montaje de vía).
- ELABORACIÓN DE LOS PLIEGOS de todos los concursos de redacción de

- proyectos y evaluación de ofertas, en colaboración con FGC.
- DIRECCIÓN TÉCNICA de los contratos.
- COORDINACIÓN DE LOS DIFERENTES ORGANISMOS Y ADMINISTRACIONES implicados (Gobiernos local y estatal, Ayuntamientos, Renfe, Aena, etc.)
- TRABAJOS FERROVIARIOS DE ALTA ESPECIALIZACIÓN: estudios de superestructura, de demanda, de explotación y de viabilidad económica.
- Supervisión y dirección de los talleres y cocheras con la colaboración de Renfe.

Bacterio, el devorador de hidrocarburos

Ineco y Bio-Iliberis patentan un combinado biológico descontaminador

Con la colaboración de **Roberto Serrano**, ingeniero aeronáutico (Gerencia de Edificación y Arquitectura)

Sencillo, barato y ecológico: son algunas de las ventajas de utilizar microorganismos vivos para eliminar *in situ* residuos de combustibles. Ineco y Bio-Iliberis han desarrollado un proyecto que puede aplicarse tanto en aeropuertos como en gasolineras, talleres y otras instalaciones.

Además de los residuos urbanos convencionales, un aeropuerto genera otros catalogados como “tóxicos y peligrosos” como equipos electrónicos, aceites, anticongelantes, combustibles, vehículos o grupos electrógenos, que se procesan tal y como recoge la normativa ambiental. Durante las operaciones de mantenimiento, los restos que se depositan son arrastrados por la lluvia. Estas aguas pluviales quedan así contaminadas con alcanos (hidrocarburos, compuestos de hidrógeno y carbono) y es necesario tratarlas y depurarlas antes de devolverlas a la red de saneamiento. Para ello los aeropuertos de la red de Aena cuentan con unas instalaciones específicas, las plantas separadoras, que filtran y separan los sólidos en suspensión, grasas, aceites e hidrocarburos, del agua. Se almacenan en depósitos para que periódicamente los recoja un gestor autorizado. De acuerdo con la normativa vigente, todos los costes recaen en el generador de los residuos, en este caso Aena.

Objetivo: reducir costes

El objetivo del proyecto Bacterio es reducir estos costes, eliminando la mayor parte de los contaminantes antes del traslado. Para ello se usan microorganismos vivos capa-



FASES DEL PROYECTO BACTERIO

En la imagen superior puede verse un depósito de aguas contaminadas; abajo a la izquierda, toma de muestras en el separador del aeropuerto de Granada; abajo a la derecha, se realiza la adición de soportes.

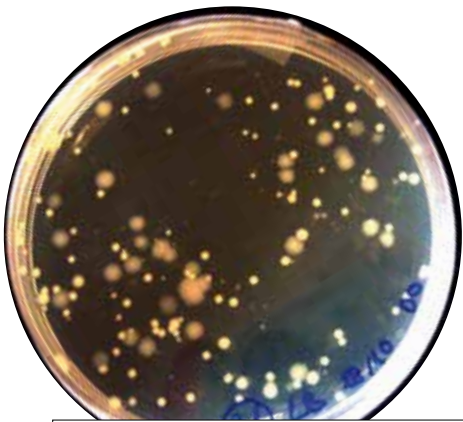


ces de “devorar” los hidrocarburos, técnica que se conoce como biorremediación: más respetuosa con el medio ambiente que otras como la incineración, la inertización o el simple depósito en vertederos. Las bacterias se vierten en las aguas contaminadas –adheridas a unas pequeñas piezas plásticas– donde flotan creando un soporte para el desarrollo bacteriano (biofilm).

La principal limitación de este método es que las cadenas de hidrocarburos pueden resultar demasiado grandes y difíciles de descomponer para la mayoría de los microorganismos. Para ayudar a las bacterias a “digerir” los compuestos, el proyecto Bacterio contempla el uso de técnicas complementarias previas al tratamiento de biorremediación, como la oxidación avanzada, que rompe las cadenas de hidrocarburos en segmentos más pequeños y más fáciles de degradar. Otras dificultades planteadas han sido la escasez de microorganismos capaces de degradar alcanos, y que además cumplieran otras dos condiciones: no ser patógenos y poder adherirse a un soporte plástico.»

Prometedores resultados

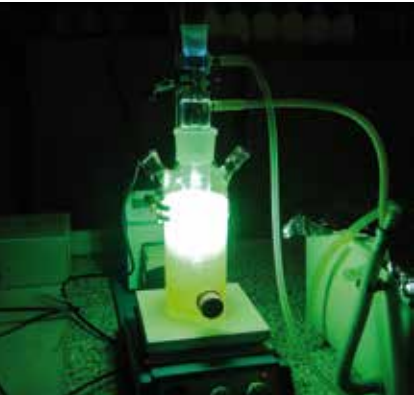
Tras las fase de pruebas en laboratorio se pasó a los ensayos *in situ* en el aeropuerto de Granada, en los que se constataron reducciones del hidrocarburo de más de un 90%. Estos prometedores resultados han desembocado en la solicitud de la que será la primera patente de Ineco. El tratamiento no solo es aplicable en aeropuertos, sino en cualquier instalación que maneje combustibles: aparcamientos, gasolineras, talleres, etc. De hecho, Adif pretende realizar una prueba piloto en Sevilla.»



Principales hitos del proyecto

■ Tras la selección inicial de 81 tipos de microorganismos, los investigadores descartaron casi la mitad por ser patógenos. Finalmente, eligieron un total de cinco que reunían las condiciones requeridas. Algunos de ellos se cultivaron a partir de muestras tomadas en las plantas separadoras de los aeropuertos de Granada y Málaga, ya que se consideraba que estarían

fisicoquímicos para descomponer las cadenas de alcanos y facilitar así la labor de las bacterias. Se ensayaron diferentes combinaciones de oxidantes: peróxido de hidrógeno (agua oxigenada), radiación ultravioleta y ozono, con resultados que oscilaron entre el 50 y el 95% de eficacia. De los tres, se seleccionó el tratamiento con peróxido para los ensayos *in situ*, por su menor coste y facilidad de uso.



más adaptados a los diferentes tipos de combustible habituales en un aeropuerto. Otros procedían de cepas propias de Bio-Iliberis o de otras fuentes ajenas a la actividad aeroportuaria. Los combustibles sobre los que se hicieron las pruebas fueron gasoil, gasolina y jet-oil, además de gasoil marino, por ser el de mayor contenido en azufre.

■ Se hicieron tres ensayos con tratamientos biológicos, que lograron reducir el hidrocarburo hasta un 90%, y catorce pruebas de pretratamientos

■ Tras los tratamientos fisicoquímicos previos, se comprobó que la efectividad del consorcio bacteriano formado por los cinco microorganismos elegidos –dos cepas del género *Pseudomonas*, una de *Bacillus*, otra de *Rhodococcus* y una tercera de *Acinetobacter*–, lograron reducir la presencia de hidrocarburos en la fase acuosa hasta en un 90%. Como requisito previo a la obtención de la patente de todo el proceso, se han depositado muestras de las cepas seleccionadas en la Colección Española de Cultivos Tipo (CECT).

Gabardinas para túneles

Las aguas subterráneas suponen un gran reto para los ingenieros y constructores

Por Noelia Alonso, ingeniera de caminos y Arturo Muñiz, ingeniero de minas (Área de Túneles)

Los túneles interrumpen el paso de las aguas subterráneas, que tienden a intentar abrirse paso. Por ello, los sistemas de impermeabilización son imprescindibles para garantizar su seguridad, una labor en la que Ineco cuenta con 14 años de experiencia.

Atravesar el corazón de una montaña es a menudo, y sobre todo en territorios montañosos, la única posibilidad de abrir paso a la carretera o el ferrocarril. Una labor que implica una dura lucha contra el terreno, que se defiende con sus armas naturales: rocas duras o fragmentadas que dificultan el paso de hombres y máquinas, o por el contrario, materiales tan blandos que no soportan su propio peso. Pero quizá las aguas subterráneas supongan el reto más complicado para los ingenieros y constructores: siempre tienden a ignorar las barreras que interrumpen su camino y a tratar de atravesarlas.

Por eso, es crucial tener en cuenta la presencia de agua tanto durante el diseño del túnel –para evitar daños a los acuíferos que abastecen a personas y cultivos– como durante la construcción. Impedir la entrada de agua en un túnel depende del método de excavación.

En los túneles excavados con el método NATM, la impermeabilización y drenaje se lleva a cabo con dos tubos de PVC ranurados, uno a cada lado del hastial, que recoge el agua que se infiltra por el hormigón proyectado. Estos tubos están conectados con una cuneta lateral situada en las aceras, que a su vez se conecta con un colector central. Como protección medioambiental, si además se prevé que circule tráfico de mercancías, se coloca también un sistema de drenaje independiente en la plataforma de la vía.

La impermeabilización suele ser de “lámina vista”: se colocan dos láminas, una de geotextil y otra impermeabilizante –de PVC o similar– en contacto con el geotextil y el hormigón de revestimiento. En las ocasiones en que es necesario proteger el acuífero, el túnel se diseña como estanco: la sección de excavación se suele construir lo más circular posible. Como elementos de impermeabilización se pueden emplear cordones de bentonita en las juntas de hormigonado y juntas *water-stop*, además del geotextil y la lámina de PVC.

En geometrías complicadas se puede recurrir a la impermeabilización mediante resinas estirén-acrílicas proyectadas, sistema que se puede solapar con la tradicional lámina vista.

En la excavación con tuneladora, la impermeabilización del túnel se realiza inmediatamente tras la excavación con inyecciones de mortero o lechada detrás del anillo. También se colocan juntas de caucho en las dovelas e incluso, en terrenos muy saturados, se añade un cordón de material hidrofílico. En este

tipo de terrenos es recomendable realizar barreras de impermeabilización mediante resinas o productos similares antes de la excavación. Cuando estas barreras fallan y se producen filtraciones, se deben de recurrir a inyecciones de impermeabilizaciones que suelen resultar complicadas y costosas.»



Nota verde para el transporte

Ineco estudia la huella de carbono en diversas infraestructuras

Por **Natalia Saiz**, ingeniera industrial (Gerencia de Consultoría, Sostenibilidad y Cambio Climático)

Los estudios de la huella de carbono permiten identificar las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero y medir su impacto en el medio ambiente, abriendo la puerta a futuras reducciones de emisiones para un transporte más sostenible.

La emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y en especial del CO₂ como consecuencia de la actividad humana es una de las principales causas del cambio climático y del calentamiento global. Desde la entrada en vigor del Protocolo de Kioto en 2005, numerosas organizaciones reguladas han tenido que proveer anualmente inventarios de sus emisiones de gases de efecto invernadero. Como consecuencia de ello aparece el concepto de la huella de carbono, que es la cantidad de gases de efecto invernadero, expresados en términos de CO₂ equivalente, que son directa e indirectamente generados durante una actividad o durante el ciclo de vida de un producto o servicio.

Regulación y movilidad sostenible

Las actividades incluidas en los sectores difusos, como el transporte, aún no han sido reguladas de forma específica, pero cada país firmante del Protocolo de Kioto se ve sujeto a la no superación de unos objetivos de emisiones anuales, que en caso de ser superados, implican la compra de derechos de emisión, con el consecuente perjuicio económico y ambiental. La movilidad sostenible es por tanto un objetivo prioritario, ya que el transporte es un importante consumidor de energía y, por

tanto, generador de emisión de gases a la atmósfera.

Ineco lleva varios años colaborando con Aena, y más recientemente con la Fundación Ecología y Desarrollo (ECODES), en la realización de estudios de huella de carbono en infraestructuras de transpor-

te. Los estudios incluyen la cuantificación de la emisión de cada actividad o servicio, estudiada anualmente. De esta manera se obtiene un mejor conocimiento de la situación de partida y de las áreas de mejora, posibilitando así una mejor gestión enfocada a la reducción de las emisiones GEI.»



FERROCARRIL AV

Cálculo de emisiones CO₂ en la alta velocidad

■ Ineco, ha desarrollado, en colaboración con la fundación ECODES, una metodología de cálculo de la huella de carbono asociada a la fase de construcción de líneas de alta velocidad. Se trata de una colaboración en la lucha contra el cambio climático y forma parte del plan de responsabilidad corporativa de la empresa.

■ El informe incluye un estudio de las actividades más contaminantes y proporciona los factores de emisión (CO₂ por km) que pueden ser empleados para el cálculo de la huella de carbono de infraestructuras ferroviarias en proyectos

nacionales e internacionales. El trabajo se ha centrado en las emisiones directas de GEI, calculadas como CO₂ equivalente, durante la ejecución de las obras de construcción de una línea de alta velocidad. Se han tenido en cuenta las fases más relevantes de la construcción, así como las unidades de obra y las maquinarias empleadas más representativas.

■ Además, la metodología se complementa con el cálculo de emisiones indirectas asociadas a la obtención y/o fabricación de los principales materiales usados en la construcción de la línea ferroviaria.

Costes y beneficios en el control de emisiones de CO₂

La medición de la huella de carbono es fundamental para plantear mejoras en el campo de las emisiones de gases de efecto invernadero y del consumo energético.

COSTES

Coste de elaboración de la huella de carbono

Coste de implantación de medidas

BENEFICIOS

Mejoras de indicadores en RSC

Cohesión de grupos de interés

Mejora de imagen y diferenciación del servicio

Beneficios directos económicos
Beneficios directos medioambientales



AEROPUERTO DE LANZAROTE

Salvando el entorno de una isla paradisiaca

→ANTECEDENTES

Aena Aeropuertos ha puesto en marcha el proyecto 'Aeropuerto verde' en Lanzarote y, como parte de las actuaciones, ha encargado a Ineco el cálculo de la huella de carbono del aeropuerto y el apoyo en el proceso de certificación según el esquema ACA (Airport Carbon Accreditation).

→OBJETIVOS

Cálculo, reducción y compensación voluntaria de huella de carbono, desarrollando proyectos específicos

para minimizar el consumo de energía y las emisiones de CO₂, hasta llegar a la certificación como neutro en carbono o "aeropuerto verde".

→RESULTADOS

El aeropuerto de Lanzarote ha sido el primer aeropuerto español en conseguir la certificación ACA en el nivel 1 (*Mapping*), seguido por una lista entre las que se encuentran los aeropuertos de Barcelona-El Prat, Málaga, Palma de Mallorca y Madrid-Barajas (nivel 2).

VISIÓN DE FUTURO

La huella de carbono como herramienta hacia la sostenibilidad del transporte

Desde hace tiempo se está avanzando en la mejora de la gestión ambiental y en el uso responsable de los recursos, pero hay que seguir dando pasos adelante. Cualquier actividad que necesite consumir cantidades significativas de energía, sea directamente en transporte o dependa de una extensa cadena de suministro, debería evaluar el riesgo asociado a las políticas energéticas y de cambio climático.

Calcular la huella de carbono es el mejor punto de partida: su medición es fundamental para poder plantear mejoras en el campo de las emisiones y del consumo energético. Gracias a la huella de carbono para las diferentes fases del ciclo de vida de las infraestructuras (planificación, construcción y operación) se podrá lograr la reducción de emisiones GEI y la mejora de la eficiencia energética, en pro de un transporte más sostenible.»

Punto de encuentro 2013

Las grandes ferias revitalizan el sector del transporte. **ATM-CANSO**, en Madrid, **Passenger Terminal**, en Ginebra, **Rail Solutions Asia**, en Kuala Lumpur, y **Mobility & City Transport Exhibition**, organizada por la UITP, en Ginebra, han sido los principales eventos en los que Ineco ha participado activamente.

Por **Irene Thomas**, licenciada en comunicación audiovisual (Departamento de Comunicación)

World ATM Congress

Madrid acogió el Congreso Mundial de Gestión de Tráfico Aéreo



En la imagen superior, Pablo Vázquez, presidente de Ineco, Carmen Librero, secretaria general de Transportes y la ministra de Fomento de España, Ana Pastor, charlan con Javier Pérez Diestro, subdirector

de Navegación Aérea de Ineco. A la dcha., John Porcari, viceministro de Transportes de EE UU, con Pablo Vázquez, Javier Pérez Diestro y Manuel Sauca, director de Negocio Aeronáutico de Ineco.

Bajo el lema “Hacia un sistema global transformado de Gestión de Tráfico Aéreo”, se celebró en Madrid del 12 al 14 de febrero la feria World ATM Congress, donde se llevaron a cabo exposiciones, jornadas y conferencias para dar a conocer las últimas tendencias y avances en el control de tráfico aéreo y analizar los principales retos a los que se enfrenta el sector.

Durante la inauguración de la feria, Pablo Vázquez, presidente de Ineco, acompañó a la ministra Ana Pastor, por un lado, y a John Porcari, vicepresidente de transportes de EE UU, por otro, en sus visitas al *stand* de la compañía.

Dentro de las actividades que se han llevado a cabo en el congreso, los ingenieros de Ineco, José María Berdoy y Javier Murcia presentaron las ponencias *Smooth Operational Transitions in ATC Facilities* y *GNSS Advanced Operations for the future ATM Concept*, enfocada en el proyecto FilGAPP, financiado por la Unión Europea.

La feria concluyó con un balance muy positivo tras la participación de más de 150 empresas del sector aeronáutico y la mayoría de los proveedores de navegación aérea.»

■ La Asociación Española de Fabricantes y Exportadores de Material, Equipos y Servicios Ferroviarios, MAFEX, organizó la participación agrupada española en las prestigiosas muestras



Rail Solutions Asia (Kuala Lumpur, Malasia, 17-19 de abril) y UITP, World Congress and Mobility & City Transport Exhibition (Ginebra, 26-30 de mayo).

Rail Solutions Asia | M&CTEx

Ineco asiste con MAFEX a estas dos ferias

La feria ferroviaria **Rail Solutions Asia** ha reunido en la capital malaya –que contará con una línea de alta velocidad a Singapur– a más de 1.000 participantes, 100 delegaciones y 10 operadores asiáticos. Los visitantes del *stand* de Ineco se interesaron por la experiencia de la compañía en alta velocidad. Por parte de Ineco, asistieron Alberto Fernández, delegado para Asia-Pacífico, y el ingeniero Celso Prados, que impartió una conferencia sobre interoperabilidad de sistemas ferroviarios.»



Alberto Fernández, delegado para Asia-Pacífico, y Celso Prados, de la Dirección de Ingeniería de Sistemas.

La feria **Mobility & City Transport Exhibition**, organizada por la UITP (Unión Internacional de Transporte Público) es el mayor certamen a escala mundial dedicado al transporte público y movilidad urbana. MAFEX ha coordinado por quinta vez la participación agrupada española en este certamen, que anteriormente se celebró en Roma, Helsinki, Viena y Dubai. En esta última, celebrada en abril de 2011, Ineco también participó con un *stand*.

Representantes de Ineco expusieron la experiencia de la compañía en estudios de movilidad y transporte urbano. Por su parte, MAFEX, como en anteriores ocasiones, ha contado con el apoyo del ICEX (Instituto Español de Comercio Exterior).»

Passenger Terminal

La feria referente en el sector aeroportuario cumple 19 años



Stand de Ineco durante la feria.

Esta feria celebró este año su decimonovena edición durante los días 9, 10 y 11 de abril en Ginebra (Suiza), con la presencia de más de 180 empresas expositoras de más de 85 países. Representantes de los operadores aeroportuarios y de aviación civil, estudios de arquitectura, ingenierías, consultoras, fabricantes y constructoras han visitado el *stand* con el que Ineco ha estado presente en la feria. Javier Cos, director general de Desarrollo de Negocio, Manuel Sauca, director de Negocio Aeronáutico, José Ángel Higuera, subdirector comercial de Latinoamérica y Sergio Navarro, delegado comercial de Asia Central, fueron los representantes de nuestra empresa.»

El cerebro del Haramain

El consorcio hispano-saudí y la SRO estrenan edificio en Jeddah

Por **Jaime Faraco**, arquitecto (Gerencia de Edificación y Arquitectura)

Los responsables de la construcción del AVE entre Medina y La Meca han estrenado sede operativa en Arabia Saudí: un moderno edificio de 11 plantas situado en Jeddah que ha sido acondicionado por un equipo de arquitectos e ingenieros de Ineco.

Las 12 empresas españolas del consorcio hispano-saudí compartirán los 10.000 m² de oficinas con la promotora del proyecto, Saudi Railway Organization (SRO) y las supervisoras, Dar Al-Handasah y DBI. La nueva sede se ubica a unos 9 kilómetros del aeropuerto internacional de Jeddah y a unos 13 del centro de la ciudad, en Prince Sultan Street. Estas instalaciones

permitirán una mejor coordinación de los trabajos para la construcción del Haramain High Speed Rail, la primera línea de alta velocidad que conectará las ciudades santas de La Meca y Medina, en Arabia Saudí. Arquitectos e ingenieros de Ineco han sido los responsables del diseño y las obras de acondicionamiento del nuevo edificio, (dividido en 11 plantas sobre rasante y un sótano) además del equipamiento con los más modernos sistemas informáticos y de comunicaciones. Todo lo necesario para

El nuevo edificio permitirá una mejor coordinación de los trabajos para la construcción del Haramain High Speed Rail

facilitar la gestión de uno de los proyectos ferroviarios más ambiciosos de la historia: equipar, gestionar y mantener durante 12 años los 450 kilómetros de una línea de alta velocidad con los más altos estándares de calidad y confort. Desde esta nueva sede se controlará día a día la marcha de los trabajos, los plazos de entrega y el control económico. Un proceso complejo en el que el 88% corresponde a la participación española formada por Renfe Operadora (que se ocupará de la explotación comercial) Adif (responsable de la integración tecnológica, la gestión del mantenimiento, de las estaciones y la circulación), Talgo (suministrador de los trenes), Ineco y Consultrans (ingeniería y consultoría), las constructoras OHL, Copasa e Imathia (responsables de la obra



NUEVA SEDE EN JEDDAH

Está situada a unos 9 kilómetros del aeropuerto y a unos 13 del centro de la ciudad. El proyecto se completará cuando se decore la fachada exterior con la imagen corporativa. Está previsto la instalación de grandes vinilos con el logotipo del Haramain HSR y la imagen del ferrocarril protagonista del proyecto.

civil), Dimetronic (señalización, sistemas de protección del tren, control de tráfico centralizado y aparato de vía), Indra (red de telecomunicaciones, centros de control, seguridad, televigilancia y billeteaje), Cobra, Inabensa y OHL (suministro eléctrico, instalación de los equipos de alta tensión y de catenaria).«

Instalaciones a la última

Ineco ha llevado a cabo el proyecto de reforma y adecuación de las siete primeras plantas de oficinas, la segunda entreplanta y el aparcamiento (sótano), así como todas las instalaciones de informática y de comunicaciones (red local, intranet, etc.). La octava planta está ocupada por las oficinas del socio local Al Shoula.«



Equipo técnico multinacional

En total, más de 30 técnicos de diversas especialidades forman parte del equipo de Ineco en Jeddah: ingenieros, geólogos, arquitectos, economistas y abogados. En una

primera fase es fundamental la definición y aprobación de cada línea de actuación del proyecto, el control económico, jurídico, financiero y la planificación.«

EN LA IMAGEN, una de las reuniones de coordinación en la 6ª planta de las oficinas del consorcio. A la derecha, miembros de la Saudi Railway Organization.



Ingeniería y consultoría ferroviaria especializada

Para llevar el seguimiento y control de las obras se cuenta con programas informáticos especializados en la planificación de este tipo de obras ferroviarias, un soporte del que Ineco tiene amplia experiencia. La principal herramienta que se está empleando en la planificación y el control de la obra es el programa Primavera P6. Una aplicación completa que gestiona desde la producción hasta los costes. Además, expertos en vía e instalaciones se han desplazado a Arabia para supervisar de cerca el desarrollo del proyecto.«

EN LA IMAGEN, el equipo de Ineco, Adif e Indra en los futuros andenes de la estación de alta velocidad en Medina.

17 Experiencias en alta velocidad

Viajar en AVE ahorra tiempo para disfrutar del rico patrimonio cultural, gastronómico y arquitectónico español



BARCELONA



CALATAYUD



CIUDAD REAL



CÓRDOBA



CUENCA



Recorridos flexibles a buen precio

El 'Renfe Spain Pass', exclusivo para no residentes en España, ofrece diferentes recorridos con precios entre 163 y 550 euros. En AVExperience.es se pueden adquirir paquetes turísticos que incluyen el billete, el hotel y ocio, con descuentos extra en diferentes actividades turísticas. <http://www.avexperience.es>



MADRID



MÁLAGA



PUERTOLLANO



SEGOVIA



SEVILLA



TARRAGONA



TOLEDO



VALENCIA



VALLADOLID



ZARAGOZA

La red de ciudades AVE, **AVExperience**, en la que participan ayuntamientos, comunidades autónomas y Renfe Operadora, promociona su rica oferta turística con paquetes de viaje y ocio a precios especiales. Renfe ofrece un bono a los visitantes extranjeros que permite realizar, con un mismo billete, diferentes circuitos por 17 ciudades conectadas por la red de alta velocidad española:

→ **Barcelona**, abierta al Mediterráneo, su patrimonio histórico y cultural va desde la época de la Antigua Roma hasta las joyas modernistas de Antonio Gaudí, como la catedral de la Sagrada Familia—declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO. El paseo de Las Ramblas, el mercado de la Boquería o el Teatro del Liceo son también visitas obligadas.

→ A orillas del río Jalón, **Calatayud**, en Zaragoza, ofrece desde un paseo por sus monumentos góticos mudéjares, como la Colegiata o de Santa María, hasta rutas de escalada para los más aventureros.

→ **Ciudad Real** es la capital de la extensa comarca de La Mancha, y patria del Quijote. Son célebres sus vinos y quesos.

→ **Córdoba**, Ciudad Patrimonio de la Humanidad gracias a su Mezquita (siglos VIII-XIII), ha sumado re-

cientemente los típicos patios andaluces al “patrimonio inmaterial” de la Humanidad. Cada mes de mayo se decoran con flores y se abren al público. De su oferta gastronómica destacan platos como el rabo de toro o el salmorejo.

→ **Cuenca** y sus “casas colgadas” sobre los farallones de los ríos Huécar y Júcar cuenta con una catedral gótica o un Museo de Arte Abstracto único. En su gastronomía se encuentran platos de caza como el morteruelo

→ **Lleida**, en Cataluña, forma parte de la ruta templaria *Domus Templi*. Cuenta con centros culturales como el Centro de Arte La Panera o el Teatro de l'Escorxador. En su menú destacan los caracoles, la carne a la brasa o los vinos de Coster del Segre.

→ **Madrid**, capital de España, es un destino de negocios y *shopping*; su variada oferta cultural abarca desde el Teatro de la Ópera al arte contemporáneo del Reina Sofía, pasando por el Museo del Prado o el Museo Thyssen. El casco antiguo alberga la Plaza Mayor, mientras que en el Madrid de la Ilustración se sitúan el Parque del Retiro o monumentos como la Puerta de Alcalá o la plaza de la Cibeles, símbolos de la ciudad. El cocido madrileño es su principal plato autóctono.

→ **Málaga**, cuna de otro español universal, Pablo Picasso, ofrece su Museo y sus playas, donde disfrutar el pescaito frito o los espetos de sardinas a la brasa.

→ **Puertollano**, entre Madrid y Sevilla, conserva los tinglados industriales en un Museo de la Minería. Gastronomía manchega con plato propio, el tiznao.

→ Otra Ciudad Patrimonio de la Humanidad es **Segovia**. Su alcázar sobre el río Eresma y su acueducto romano son algunas de sus señas de identidad; en lo gastronómico, el cochinillo al horno.

→ **Sevilla**, a orillas del Guadalquivir, fue el destino de la primera línea de alta velocidad española, coincidiendo con la Exposición Universal de 1992. Su Feria de Abril, a la que asisten cada año un millón de personas, es uno de sus grandes atractivos turísticos, además de los Reales Alcázares, la Catedral y su campanario —la famosa Giralda—, el Archivo de Indias (conjunto Patrimonio de

España es el cuarto país del mundo por número de turistas y el octavo en calidad de red ferroviaria

la Humanidad) o el barrio de Santa Cruz. Su plaza de toros, La Maestranza, está considerada, junto a la de Las Ventas en Madrid, la “catedral” del arte taurino.

→ **Tarragona**, la antigua Tarraco romana, conserva un rico conjunto arqueológico (un circo, un pretorio o un anfiteatro, etc.) declarado también Patrimonio de la Humanidad. Una propuesta para la mesa: pescado con salsa romesco, a base de frutos secos.

→ A solo 71 kilómetros de Madrid está **Toledo**, con su inconfundible casco antiguo monumental sobre el río Tajo, legado de las “tres culturas”—judía, musulmana y cristiana— que convivieron en su calles y de su pasado como “ciudad imperial”. Ciudad Patrimonio de la Humanidad desde 1987, en su variada gastronomía destaca el mazapán con denominación de origen.

→ **Valencia** presenta un importante patrimonio gótico, con la Lonja de la Seda o la Catedral. Su fiesta de Las Fallas, en marzo, ha alcanzado fama mundial, al igual que la paella, uno de los platos españoles más universal.

→ En plena Castilla, **Valladolid** acoge el Museo Nacional de Escultura y es un destino privilegiado de enoturismo.

→ **Yebes**, en Guadalajara, ofrece su patrimonio arqueológico romano, grandes zonas verdes y un moder-

no campo de golf. La tortilla de collejas, unas hierbas locales, es su plato más típico.

→ En **Zaragoza**, (Aragón), su arquitectura mudéjar

está declarada Patrimonio de la Humanidad. Destacan el palacio islámico de la Aljafería, la barroca Basílica del Pilar con frescos de Goya o La Seo.◀

ENTREVISTA



Irene de Renfe

“Pueden comprarse billetes de Renfe desde cualquier parte del mundo”

Irene es, literalmente, la cara de Renfe Operadora: es un asistente virtual que atiende las consultas de los usuarios desde la web de la compañía y también a través de sus propias cuentas en Facebook y Youtube. Como ella misma explica, “trabaja de sol a sol”, contestando a toda clase de preguntas sobre tarifas, ofertas y horarios, aunque “cuidan de mí y me añaden conocimiento constantemente”. Pese a su juventud —“tengo 4 años, nací en Madrid en 2009”—, escribe y habla

20 idiomas, incluido chino, árabe o sueco.

Buenos días, Irene, ¿puedo hacerte unas preguntas?

Tanto gusto, ¡buenos días!

¿Qué es Renfe Spain Pass?

Renfe Spain Pass es un pase que permite viajar por nuestro país a los no residentes en España.

La validez de este pase es de 6 meses desde la fecha de compra y es válido durante 1 mes desde la fecha de formalización del primer viaje.

Es un pase personal e intransferible y es necesario acreditarlo con pasaporte.

¿Se pueden comprar billetes de AVE desde el extranjero?

Se pueden comprar por internet desde cualquier parte del mundo, hay puntos de venta internacional en Alemania, Argentina, Bélgica, Brasil, Chile, China, Francia, Israel, Italia, Japón, México, EE UU, Portugal, Reino Unido, Rusia, Taiwan y Uruguay.

<http://consulta.renfe.com/renfe270/index.jsp>

Soluciones ineco

Experiencia, competitividad y tecnología al servicio de la sociedad

Ineco cuenta con una larga experiencia en ingeniería del transporte: 45 años trabajando en la planificación, diseño, gestión, operación y mantenimiento de aeropuertos, líneas ferroviarias, carreteras, puertos y transporte urbano en el mundo.

Ineco es una compañía española global de ingeniería y consultoría del transporte. Desde su fundación en 1968, se ha especializado en el desarrollo de sistemas de transporte que contribuyen a mejorar la movilidad de las personas. Durante 45 años, Ineco ha servido al esfuerzo inversor para el desarrollo de infraestructuras de transporte. Con más de 2.500 expertos profesionales, pone su capacidad tecnológica e innovadora al servicio de la sociedad, la vertebración del territorio y de la sostenibilidad y el medio ambiente.

Nuestra experiencia y competitividad nos ha llevado a desarrollar proyectos en más de 40 países en cuatro continentes. Los numerosos contratos internacionales en los últimos años ponen de manifiesto la capacidad de Ineco para trabajar en el exterior.»

Ineco en el mundo

www.ineco.es

ESPAÑA (Sede social)

Paseo de La Habana, 138 | 28036 Madrid

Tel.: +34 91 452 12 00

Fax: +34 91 452 13 00

info@ineco.es

ARABIA SAUDÍ /Jeddah

Tel.: +34 91 788 05 80

MÉXICO / México D.F.

Tel.: +52 55 5547 4110 / 1915 / 2084

BRASIL / São Paulo

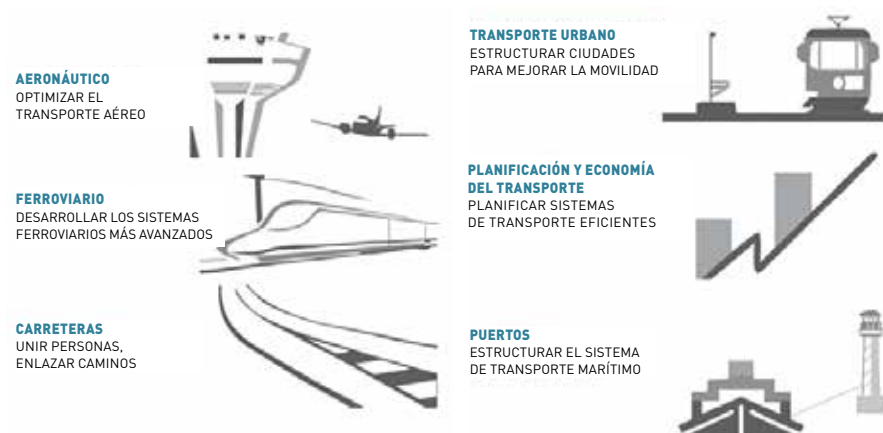
Tel.: +55 11 3287 5195

INDIA / Delhi

Tel.: +91 124 421 6206

43 PAÍSES

Alta velocidad entre Medina y La Meca | Plan Director del Aeropuerto Internacional de Kuwait | Línea férrea entre Estambul y Ankara | Autopista Guadalajara-Colima en México | Torre de control de Eldorado, Bogotá | Plan Estratégico de Transporte Ferroviario de Mercancías en España | Plan de Aeropuertos en Nepal | Plan Nacional de Transportes de Argelia | Aeropuertos de Aena, España | Mejora de la red ferroviaria en Lituania | Plan de Nieve del Aeropuerto de Heathrow | Mejora vial en Ecuador | Plan Director del Aeropuerto de Sangster, Jamaica | Coordinación del anillo de circunvalación de São Paulo | Mejoras del sistema de navegación aérea en Marruecos | Nuevo complejo industrial en Shadadiya, Kuwait | Estudios para la alta velocidad entre Haldia y Howrah, India | Línea 4 del tranvía de Tallin, Estonia | Plan de transportes en Costa Rica | Asesoría para el aeropuerto de Luanda...



América	Europa	África	Oriente Medio	Asia
México	Reino Unido	Cabo Verde	Arabia Saudí	India
Colombia	Turquía	Argelia	Kuwait	Filipinas
Venezuela	Italia	Marruecos	Qatar	Nepal
Brasil	Portugal	Mauritania	Omán	Singapur
Argentina	Serbia	Namibia	EAU	
Panamá	Polonia	Etiopía	Jordania	
Costa Rica	Noruega	Malí		
Jamaica	Lituania	Egipto		
Perú	Bulgaria	Angola		
Chile	Estonia			
Ecuador	Dinamarca			
	Bélgica			
	España			

“Me da tiempo a ensayar, ir a las dos pruebas, que me cojan, firmar el contrato y volver a celebrarlo con mamá”.

renfe

*Para trenes de Alta Velocidad.

**Con Renfe puedes hacer planes.
98,5% de puntualidad.***



Pablo.
28 años.
Rescatador.



Pablo es uno de los profesionales de **Salvamento Marítimo** que trabajan para velar por tu seguridad.

Gracias a él, y a muchos como él, si lo necesitas tienes servicio 24 horas al día, 365 días al año de:

- Búsqueda y salvamento marítimo.
- Servicios de rescate.
- Prevención y lucha contra la contaminación.
- Control del tráfico marítimo.

Para cualquier emergencia:

Llama al **112**

Radio: **Canal 16 VHF**

Más información en

www.estoefomento.es



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Para que puedas llegar