

Revista del
Ministerio de

Septiembre 2014 Nº 642 3 €

Fomento



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO



EN SERVICIO 10 NUEVOS
KILÓMETROS DE LA A-7
EN GRANADA

ABIERTO EL TRAMO
HORMILLA-HERVÍAS DE
LA AUTOVÍA DEL CAMINO

CONCLUYE LA AMPLIACIÓN
DEL AEROPUERTO DE VIGO

PLAN ESTATAL DE VIVIENDA
2013-2016

REGULADO EL USO DE LOS
AVIONES NO TRIPULADOS
(DRONES)

Con PROAS
vuelve a estrenar
carretera.

Nuestra amplia gama de productos cuida y conserva el buen estado de las carreteras. Desde masillas sellantes hasta la gama ELASTER, última generación de betunes modificados con polímeros. Sea cual sea tu necesidad elige PROAS y estarás apostando por productos de última tecnología pensados para alargar la vida de la carretera.

Más información en www.proas.es



Director de la Revista: Antonio Recuero.

Maquetación: Aurelio García.

Secretaría de redacción: Ana Herráiz.

Archivo fotográfico: Vera Nosti.

Portada: DCE Andalucía Oriental.

Elaboración página web:

www.fomento.gob.es/publicaciones.

Concepción Tejedor.

Suscripciones: 91 597 72 61 (Esmeralda Rojo Mateos)

Colaboran en este número: Pepa Martín, Begoña Olabarrieta, Javier R. Ventosa, y Julia Sola Landero.

Comité de redacción: Presidencia:

Mario Garcés Sanagustín

(Subsecretario de Fomento).

Vicepresidencia: Eugenio López Álvarez (Secretario General Técnico).

Vocales: María García Capa (Directora del Gabinete de la Ministra), Pilar Garrido Sánchez (Directora del Gabinete de la Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda), Eloísa Contín Trillo-Figueroa (Jefa del Gabinete del Subsecretario), Mónica Marín Díaz (Directora del Gabinete Técnico de la Secretaría General de Infraestructuras), M^a José Rallo del Olmo (Jefa del Gabinete Técnico de la Secretaría General de Transportes), Pedro Guillén Marina (Director del Centro de Publicaciones) y Antonio Recuero (Director de la Revista).

Dirección: Nuevos Ministerios. Paseo de la Castellana, 67. 28071 Madrid.

Teléf.: 915 978 084. Fax: 915 978 470.

Redacción: Teléf.: 915 977 264 / 65.

E-mail: cpublic@fomento.es

Impresión y publicidad: Comunicación y Diseño.

C/ O'Donnell, 18, 5º H. 28009 Madrid.

Teléf.: 91 432 43 18. Fax: 91 432 43 19.

E-mail: revistafofomento@cydiseno.com

www.cydiseno.com

Dep. Legal: M-666-1958. ISSN: 1577-4589.

NIPO: 161-14-006-1

Edita:

Centro de Publicaciones.
Secretaría General Técnica
MINISTERIO DE FOMENTO

Esta publicación no se hace necesariamente solidaria con las opiniones expresadas en las colaboraciones firmadas

Esta revista se imprime en papel con un 60% de fibra reciclada postconsumo y un 40% de fibras vírgenes FSC.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

CARRETERAS

02

LA COSTA TROPICAL GANA MOVILIDAD. EN SERVICIO 10 NUEVOS KILÓMETROS DE LA AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO EN GRANADA.



CARRETERAS

10

VERTEBRACIÓN RIOJANA.

EN SERVICIO EL TRAMO HORMILLA-HERVÍAS DE LA AUTOVÍA DEL CAMINO A-12.



AEROPUERTOS

16

ANIVERSARIO DE ESTRENO.

CONCLUYE LA AMPLIACIÓN DEL AEROPUERTO DE VIGO.



VIVIENDA

22

NUEVOS HORIZONTES.

FOMENTO DESTINA 2.311 M€ AL PLAN ESTATAL DE FOMENTO DEL ALQUILER DE VIVIENDAS, LA REHABILITACIÓN EDIFICATORIA Y LA REGENERACIÓN Y RENOVACIÓN URBANAS 2013-16.



28. LA ALIANZA INTELIGENTE. PROYECTOS DE INTEGRACIÓN CARRETERA-VEHÍCULO PARA OPTIMIZAR LA MOVILIDAD Y LA SEGURIDAD.

36. CUANDO LA VIDA PENDE DE UN HILO. ESPAÑA CUENTA CON 150 NADADORES ESPECIALIZADOS EN RESCATES EN LA MAR.

42. LA CALIDAD COMO META. JOSÉ CALAVERA, PREMIO NACIONAL DE INGENIERÍA CIVIL 2014.

47. EL DESPEGUE DE LOS DRONES. REGULADO EL USO DE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS DE PESO INFERIOR A 150 KG.

51. LOS GRANDES SUEÑOS DE LA RAZÓN. OBRAS HIDRÁULICAS DE LA ILUSTRACIÓN.

54. TRENES DE PELÍCULA. CINE ESPAÑOL Y FERROCARRIL.



EN SERVICIO 10 NUEVOS KILÓMETROS DE LA AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO EN GRANADA

La Costa Tropical gana movilidad

JAVIER R. VENTOSA. FOTOS: DCE ANDALUCÍA ORIENTAL

Las ciudades de Granada y Málaga están definitivamente enlazadas por el litoral mediante una vía de gran capacidad tras la entrada en servicio de dos tramos de la autovía del Mediterráneo (A-7), que suman 10 nuevos kilómetros a este corredor en la Costa Tropical granadina. Su construcción, que ha requerido una importante inversión, ha mejorado la movilidad y la seguridad en una zona costera con importantes destinos turísticos como Almuñécar y Salobreña.

► Vista aérea del viaducto de Guadalfeo, en el tramo Lobres-Guadalfeo



Los nuevos tramos, Taramay (Almuñécar)-Lobres (Salobreña) y Lobres (Salobreña)-Guadalfeo, fueron puestos en servicio el 26 de junio por la ministra de Fomento, Ana Pastor, quien declaró que forman parte de “una de las obras más importantes no solo para Granada, Málaga y Andalucía, sino para España”. Aludía así a la trascendencia que el Departamento concede al mayor eje viario español, la A-7, un corredor litoral

de unos 1.300 kilómetros con origen en Abrera (Barcelona) y final en Algeciras (Cádiz), en su mayor parte en servicio y que ahora está centrado en finalizar el itinerario en la provincia de Granada, y con ello en Andalucía, con objeto de enlazar mediante una vía de gran capacidad Málaga, Motril y Almería, y sus costas del Sol, Tropical y de Almería, que albergan importantes centros urbanos, turísticos y hortofrutícolas. Fomento ha impulsado en los últimos años esta actuación con el objetivo de concluir la en 2015.

La apertura de ambos tramos satisface una reivindicación histórica en materia de infraestructuras de Granada y su Costa Tropical, recorrida por una carretera nacional, la veterana N-340, zigzagueante en tramos litorales y con travesías urbanas que durante años han provocado retenciones de tráfico sobre todo en época estival. Ahora, los nuevos tramos son una alternativa más moderna, segura y rápida en la zona de Salobreña y Almuñécar, beneficiando a los casi 17.000 vehículos que circulaban a diario por la carretera nacional, con puntas muy superiores en el verano y un porcentaje del 6% de vehículos pesados. La mayoría de tráficos, especialmente los de largo recorrido, ha optado ya por la nueva autovía.

El nuevo recorrido inaugura la conexión directa e ininterrumpida en autovía por el litoral entre las ciudades de Granada y Málaga, así como entre sus respectivas costas y municipios costeros (Motril, Salobreña, Almuñécar, Nerja, Vélez-Málaga...), lo que reduce los tiempos de viaje y abre importantes perspectivas para el turismo y el comercio. A nivel provincial, la unión por autovía de la parte occidental de la Costa Tropical también establece una conexión directa entre Granada y Motril con Almuñécar, las tres ciudades más pobladas de la provincia; Almuñécar, por ejemplo, queda ahora a 40 minutos de la capital a través de la A-7 y la A-44. Además, con los nuevos tramos el tráfico de largo recorrido se evita la travesía por Salobreña y junto a varias urbanizaciones de la costa, además de restar tráfico a Almuñécar. No es extraño que los alcaldes de la zona tildaran de "histórica" la apertura del nuevo recorrido.

El Ministerio de Fomento ha invertido un total de 246,3 M€ en ambos tramos, que han sido construidos por la empresa FCC. De esa cantidad, 209,5 M€ corresponden al tramo Taramay-Lobres, ejecutado bajo la modalidad del método alemán (abono total del precio al término de la obra), y otros 36,8 M€ a la obra Lobres-Guadalfeo, financiada con cargo a los fondos FEDER 2007-2013 de la Unión Europea.



Características técnicas

Ambos tramos comparten prácticamente características de sección y firmes. Así, la sección tipo del tronco está formada por dos calzadas de 7 metros, de dos carriles de 3,50 metros cada una, con arcén interior de 1 metro, arcén exterior de 2,50 metros y bermas de 1 metro. La mediana es de 3 metros de anchura en el tramo Lobres-Guadalfeo, pero varía en el tramo Taramay-Lobres desde 3 metros al inicio hasta 23 metros en la zona de túneles. Por su parte, el paquete de firmes lo forman una explanada E3 de 30 cm, una subbase de zahorra artificial de 25 centímetros y tres capas de mezclas bituminosas en caliente: 15 centímetros del tipo G-20 en la capa base, 7 centímetros del tipo S-20 en la

Autovía del Mediterráneo (A-7). Tramo Nerja-Albuñol

Tramo	Longitud (km.)	Estado
Nerja-La Herradura (Almuñécar)	9,6	En servicio
La Herradura-Taramay (Almuñécar)	9,1	En servicio
Taramay-Lobres (Salobreña)	7,7	En servicio
Lobres-Guadalfeo	2,3	En servicio
Guadalfeo-La Gorgoracha	4,7	En servicio
La Gorgoracha-El Puntalón (Motril)	9,2	En ejecución
El Puntalón (Motril)-Carchuna	6,1	En servicio
Carchuna-Castell de Ferro	10,1	En ejecución
Castell de Ferro-Castillo de Baños (Polopos)	4,5	En servicio
Castillo de Baños (Polopos)-Albuñol	14,4	En ejecución

Fuente: Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Oriental



► En la página anterior, vista aérea del tramo Taramay-Lobres con la entrada al túnel de Ítrabo. Sobre estas líneas, izado del arco del viaducto de Guadalfeo.

capa intermedia y 3 centímetros del tipo M-10 en la capa de rodadura.

A continuación se describen las características de trazado y estructuras de ambos tramos:

Taramay-Lobres

Se trata del tramo más largo de los dos, con 7.794 metros de longitud, que conecta por el oeste con el tramo La Herradura-Taramay (en servicio) y por el este con el tramo Lobres-Guadalfeo, sustituyendo a la carretera N-340, que discurre junto al litoral. Esta obra ha incluido también el acondicionamiento de la carretera provincial GR-5300 en el tramo comprendido entre la au-

tovía y la N-323, así como el ramal de enlace que mediante glorietas que comunica dicha carretera provincial con la autovía. El tramo presenta un radio mínimo de 1.000 metros y una pendiente máxima del 5%, características que permiten una velocidad de proyecto de 100 km/h, aunque en un tramo se reduce a 80 km/h.

El trazado discurre por los términos granadinos de Almuñécar, Ítrabo, Molvizar y Salobreña, presentando dos tramos diferenciados. Entre Taramay y la rambla de Molvizar se desarrolla por un terreno accidentado, con un trazado a media ladera que incluye relevantes desmontes, así como dos obras de importancia: el viaducto de Taramay y el túnel de Ítrabo. Posteriormente, a partir de la rambla de Molvizar y hasta el final, la nueva autovía se desarrolla por un terreno más suave.

Casi al inicio del tramo se sitúa el viaducto de Taramay, que salva los barrancos del Capitán y del Romeral. Originalmente proyectado con dos estructuras independientes, la solución definitiva consiste en una estructura única para ambas calzadas, lo que evita problemas de inestabilidad de las pilas de una de las calzadas. Su sección transversal, de 29,8 metros de anchura y 4,5 metros de canto, está formada por un cajón central prefabricado de 7,2 metros de anchura que se ensancha mediante voladizos *in situ* apoyados en puntales prefa-

Control remoto del túnel

Equipamiento. El de Ítrabo no solo es ya el segundo túnel más largo de la Red de Carreteras del Estado en Andalucía, sino que su equipamiento en materia de seguridad estructural, iluminación, ventilación, señalización y emergencias lo convierte también en uno de los más seguros. Uno de sus rasgos principales son las cinco galerías de emergencia entre tubos, que permiten el paso de un vehículo.

Vigilancia. El subterráneo es supervisado permanentemente desde el Centro de Control situado en el enlace de la A-7 en La Herradura. Esta instalación gestiona la seguridad de los siete túneles existentes en los tres tramos de la autovía comprendidos entre Nerja y Lobres (Marchante, Cerrosol, Pino, Cantalobos, Calaceite, El Gato e Ítrabo, que suman más de 12.000 metros), así como otros tres túneles en la carretera N-340.



bricados cada 4,3 metros. La estructura se compone de siete vanos de 55,2 m + 5 x 92 m + 53,1 m, que configuran una longitud total de 568 metros, y la altura máxima de pila es de 60 metros. La cimentación de las pilas es profunda mediante pilotes y el tablero se ha construido a base de voladizos sucesivos.

Poco después se sitúa el túnel de Ítrabo (anteriormente de La Minilla), que es la principal obra del tramo y la que ha resultado más compleja desde el punto de vista técnico debido a la inestabilidad del terreno que atraviesa. Se trata de dos tubos paralelos (uno por calzada), de 2.082 y 2.092 metros de longitud, lo que lo convierte en el segundo subterráneo más largo de la red de carreteras estatal en Andalucía, tras el de Cantalobos (2.170 metros). Tiene una sección libre de 85 metros cuadrados.

Ambos tubos se han construido mediante el nuevo método austriaco, con una excavación en avance y luego en destroza. La perforación ha sido de tipo mixto, con voladura y medios mecánicos, y se han empleado cuatro tipos de sostenimiento a base de gunita, mallazo, buzones y cerchas, en función de la calidad geotécnica del terreno. Los tubos están conectados mediante cinco galerías transversales de emergencia para evacuación de

vehículos y personas. En cumplimiento del Real Decreto 635/2006, sobre requisitos de seguridad en los túneles, el subterráneo dispone de sistemas de evacuación de filtraciones y vertidos, detección de incendios, red de contraincendios, iluminación de servicio y emergencia, sistemas de ventilación y de control de tráfico, entre otros.

A la salida del túnel, el trazado discurre en dirección hacia el noreste y luego hacia el este, hasta alcanzar la rambla de Molvizar, junto a la que se ha incorporado un lecho de frenado. La rambla es atravesada median-

Recta final para la A-7

El proceso de construcción de la autovía A-7 en la provincia de Granada, último tramo para finalizar esta gran infraestructura en Andalucía, está quemando sus últimas etapas y ya tiene gran parte de su itinerario en servicio. Tras el impulso que el Ministerio de Fomento ha dado en los últimos años a la autovía del Mediterráneo en esta zona, el itinerario granadino de la A-7 entre Nerja y Albuñol, de 78 kilómetros de longitud, presenta en la actualidad siete tramos abiertos al tráfico (44 kilómetros) y los tres restantes en fase avanzada de obras (34 kilómetros). El Departamento se ha marcado como objetivo concluir estos tres tramos en la presente legislatura, con un calendario que contempla la apertura del tramo Castillo de Baños (Polopos)-Albuñol a final de año y los tramos La Gorgoracha-El Puntalón y Carchuna-Castell de Ferro en 2015.



► Sobre estas líneas, vistas aéreas del tramo Lobres-Guadalfeo (izquierda) y Taramay-Lobres.

te un viaducto, el de Molvizar, consistente en un tablero único para las dos calzadas, solución que ha permitido un importante ahorro económico frente al proyecto original de dos estructuras independientes. Con una longitud de 436 metros, el tablero se resuelve con una sección formada por cuatro vigas tipo artesa de 2 metros de canto, sobre las que se ha colocado una losa de compresión de canto constante.

Además de estas estructuras, el tramo incluye dos pasos superiores y cinco pasos inferiores, así como tendido de taludes de desmonte para darles mayor estabilidad y escolleras para el asiento de terraplenes. El drenaje transversal se ha solucionado mediante 12 tubos de hormigón armado de 1,8 metros de diámetro, un marco de 3x2 metros y otro marco de 4x3 metros.

Al final del tramo se sitúa el enlace de Molvizar, con tipología de diamante con glorieta central deprimida bajo la autovía, que conecta la A-7 con la carretera de la Diputación GR-5300, que a su vez enlaza con la autovía GR-14.

Lobres-Guadalfeo

Este tramo inicia su recorrido en el anterior enlace, a 0,5 kilómetros al noreste de Lobres, en el término de Salobreña, y se dirige por un terreno suavemente on-

dulado hacia el este, cruzando el río Guadalfeo y la carretera N-323, entrando en el término de Motril y finalizando a 300 metros de su límite, donde conecta con el tramo contiguo Guadalfeo-La Gorgoracha de la A-7, ya en servicio. Se trata de un tramo corto, de 2,3 kilómetros de longitud, que presenta radios mínimos en curva de 900 metros y una pendiente máxima del 6%, con una velocidad de proyecto de 100 km/h. Finalizado hace meses, la apertura de este tramo se ha acompañado con la del tramo Taramay-Lobres.

Las obras han supuesto una inversión de 246,3 M€ y han permitido conectar por autovía las ciudades de Málaga y Granada

El principal hito de este tramo es el viaducto sobre el río Guadalfeo, una estructura con un vistoso arco metálico en su parte central, de 280 metros de longitud distribuidos en cinco vanos (34+36+140+36+34 metros) y 25 metros de anchura, que cruza sobre el cauce a unos



20 metros de altura. El vano más largo es un cajón celular suspendido mediante 15 péndolas de acero de un arco metálico relleno de hormigón, mientras que los vanos cortos son de sección cajón monocelular de hormigón pretensado. Los voladizos del tablero se consiguen a través de costillas prefabricadas que se apoyan en la sección cajón, sobre las que se ha ejecutado la losa de hormigón armado. Por su parte, la cimentación de las pilas, de tipo tabique, se ha realizado mediante pilotes in situ de 1.800 milímetros de diámetro y pilotes prefabricados pretensados hincados.

Prácticamente contiguo a este viaducto se sitúa otra obra destacada del tramo, el enlace con la autovía GR-14 de acceso al puerto de Motril y a Salobreña. Consta de dos ramales directos para los movimientos Motril-Granada y Granada-Motril. Como parte de este enlace se ha construido un viaducto sobre la N-323, formado por un tablero de vigas prefabricadas tipo artesa de 256 metros de longitud, formado por seis vanos de longitudes 33+48x3+40+39 metros y apoyado en pilas circulares, cimentadas mediante pilotes de 2,20 metros de diámetro. Uno de sus dos estribos es compartido con el viaducto sobre el río Guadalfeo.

El capítulo de estructuras del tramo se completa con dos pasos superiores tipo losa postesada y seis pasos inferiores. Como obras de drenaje transversal, se han instalado 11 tubos de hormigón armado de 1.800 milímetros de diámetro y tres tubos de 1.200 metros de diámetro.

Protección ambiental


La inversión en las medidas de integración integral de ambos tramos se ha elevado a 1,8 M€. Entre las principales medidas de prevención y corrección del impacto ambiental llevadas a cabo destacan la revegetación de taludes de terraplén y desmonte, así como otras superficies de los márgenes de la autovía, mediante el extendido de casi 110.000 metros cuadrados de tierra vegetal, más de 45.000 metros cuadrados de hidrosiembra y la plantación de 135.000 metros cuadrados de superficie. En total, se han plantado más de 30.000 especies arbustivas y más de 2.200 arbóreas, entre ellas 700 unidades de especies vegetales protegidas. Asimismo, se han instalado 2.152 metros cuadrados de pantallas de protección contra el ruido en determinados puntos de la traza. ■

► Vista aérea del viaducto de Taramay sobre los barrancos del Capitán y del Romeral.

2014

Mapa Oficial de Carreteras[®] ESPAÑA

Incluye:

- Cartografía (E. 1:300.000 y 1:1.000.000)
- DVD interactivo con la nueva aplicación MOCI (windows xp o superior)
- Caminos de Santiago en España
- Alojamientos rurales 
- Guía de playas de España
- Puntos kilométricos
- Índice de 20.000 poblaciones
- Planos de Portugal, Marruecos y Francia

Español / Inglés
2014
Mapa Oficial de Carreteras[®]

ESPAÑA
Edición 49



ISBN 978-84-485-0014-4
NPD 181-033-341-9
DL N.2894-2013



Edición 49
P.V.P.: 22,74 €

También en el DVD:

- 1093 Espacios Naturales Protegidos
- 152 Rutas Turísticas
- 116 Vías Verdes

Centro virtual de publicaciones
Librería virtual y descarga de publicaciones oficiales

www.fomento.gob.es



EN SERVICIO EL TRAMO HORMILLA-HERVÍAS DE LA AUTOVÍA DEL CAMINO (A-12)

Vertebración riojana





► El nuevo tramo ha permitido unir definitivamente por autovía las localidades de Logroño y Santo Domingo de la Calzada.

JAVIER R. VENTOSA. FOTOS: DCE DE LA RIOJA

La autovía del Camino (A-12) está prácticamente concluida en su itinerario por La Rioja tras la puesta en servicio del tramo Hormilla-Hervías, de 11,1 kilómetros, que permite circular ininterrumpidamente por doble calzada entre Logroño y Santo Domingo de la Calzada. El nuevo tramo, abierto al tráfico con tres meses de antelación respecto al plazo previsto, es una obra sin grandes alardes de ingeniería pero imprescindible para la vertebración del territorio, la mejora de las comunicaciones y la dinamización de la economía.



El nuevo recorrido fue puesto en servicio el pasado 9 de julio por el presidente del Gobierno, Mariano Rajoy, que estuvo acompañado por el presidente de La Rioja, Pedro Sanz, y la ministra de Fomento, Ana Pastor. En su intervención, el jefe del Ejecutivo aludió al “valor de contar con unas buenas infraestructuras”, como el tramo Hormilla-Hervías de la A-12, “para crear riqueza, bienestar y empleo” en España. El presidente autonómico destacó el impulso dado en los últimos años a la A-12, que ha permitido que “sea hoy una realidad en todo su recorrido a lo largo de La Rioja”. Por su parte, la ministra de Fomento ha aludido en otras ocasiones a esta autovía como “prioritaria para el Gobierno” y como “útil y necesaria”, subrayando así su importancia para vertebrar territorios y completar el mallado de la red de gran capacidad en esta zona.

Se trata del decimoprimer tramo en servicio de los 16 que componen la autovía del Camino (A-12), infraestructura de casi 190 kilómetros entre Pamplona y Burgos que tiene abierto al tráfico su trazado completo en Navarra (donde la A-12 es competencia foral), prácticamente finalizado en La Rioja y a la espera de obras en la provincia de Burgos. Gracias al flamante recorrido, los automovilistas ya pueden cubrir íntegramente por autovía el casi medio centenar de kilómetros que separan Logroño de Santo Domingo de la Calzada, lo que prácticamente supone todo el territorio riojano de este a oeste, entre los límites de Navarra y de Burgos. Para completar la A-12 riojana, únicamente resta la conexión con la A-12 navarra, en obras, y un tramo de 5 kilómetros hasta el límite provincial con Burgos, en proyecto.

► Vista general del nuevo tramo tras su entrada en servicio.



Con el tramo Hormilla-Hervías, los usuarios de la A-12 ganan significativamente en seguridad, comodidad y rapidez en el tiempo de desplazamiento respecto al mismo trayecto que anteriormente se hacía por la carretera N-120. Se estima que los cerca de 10.000 vehículos que circulaban por el mismo tramo de la N-120 (de ellos un 27% de pesados) se trasvasen a la nueva infraestructura. Además, los automovilistas de la veintena de poblaciones que accederán a alguno de los tres nuevos enlaces del tramo de autovía también circulan ahora más seguros, ya que evitan las peligrosas incor-

La autovía A-12 se ha configurado como el principal eje vertebrador este-oeste en La Rioja

poraciones anteriores en las intersecciones de las carreteras locales con la N-120.

El Ministerio de Fomento ha invertido un total de 44,35 M€ en este tramo de autovía. De esta cantidad, la mayor parte, 36,71 M€, corresponde a la ejecución de las

AUTOVÍA DEL CAMINO (A-12) Tramo LOGROÑO-BURGOS

Tramo	Longitud (km)	Estado
Conexión A-12 / LO-20	6,4	En ejecución
Logroño-Navarrete (LO-20)	8,0	En servicio
Variante de Navarrete	5,5	En servicio
Navarrete-Nájera (E)	9,5	En servicio
Nájera (E)-Hormilla	5,7	En servicio
Hormilla-Hervías	11,0	En servicio
Hervías-Grañón *	10,5	En servicio
Santo Domingo de la Calzada-Villamayor del Río	16,0	Redacción de proyecto
Villamayor del Río-Villafranca de Montes de Oca	14,8	Redacción de proyecto
Villafranca de Montes de Oca-Ibeas de Juarros	23,5	Redacción de proyecto
Ibeas de Juarros-Burgos (BU-30)	8,6	Redacción de proyecto

* 4,2 kilómetros acondicionados para futura duplicación



► Detalle de uno de los pasos elevados sobre el nuevo tramo de la A-12 y, junto a estas líneas, el presidente de La Rioja, Pedro Sanz, acompañado del Presidente del Gobierno, Mariano Rajoy, y la ministra de Fomento, Ana Pastor, en el acto de inauguración del nuevo tramo.



obras, a lo que se suman el coste de redacción del proyecto, la asistencia técnica para el control y vigilancia de las obras y el importe estimado de las expropiaciones. Las obras han sido concluidas por la empresa Intersa y la asistencia técnica para el control y vigilancia de las obras ha corrido a cargo de Intemac.

Características

El sexto tramo de la A-12 en La Rioja se desarrolla a lo largo de 11,1 kilómetros en los términos municipales de Bañares, Hervías, Alesanco, Azofra y Hormilla, en las denominadas llanuras interiores de La Rioja alta, a través de un paisaje agrícola ondulado y sin obstáculos de relieve. Se trata de una autovía de nuevo trazado en sentido este-oeste que discurre sensiblemente paralelo por el sur al trazado de la N-120. Esta carretera queda como vía de servicio de la autovía salvo en el último kilómetro, donde la nueva infraestructura ocupa la carretera existente, lo que ha obligado a reponer dicha vía para darle continuidad como vía de servicio y conectarla con el último enlace.

Como características geométricas, el nuevo trazado presenta un radio mínimo de 1.500 metros y una pendiente máxima del 3,9%, lo que permite una velocidad

De este a oeste de La Rioja

Corredor. La autovía A-12 es el extremo más oriental de un gran corredor transversal que discurre por Castilla y León, La Rioja y Navarra, formado por la autopista AP-71 (León-Astorga) y las autovías A-231 (León-Burgos) y A-12 (Pamplona-Burgos). Son más de 380 kilómetros de doble carril por sentido, que enlazan con importantes ejes viarios del tercio norte peninsular (A-6, A-66, A-67, A-73, AP-1, AP-68 y AP-15).

Vertebración territorial. El tramo Logroño-Grañón de la A-12, única autovía existente en esta comunidad, se configura ya como el principal eje vertebrador este-oeste de La Rioja, entre Logroño y Burgos, en sustitución de la carretera N-120. En su trazado se concentra la mayor parte de la población riojana y de sus actividades económicas, comunicando poblaciones como Logroño, Nájera, Nájera y Santo Domingo de la Calzada.

Autovía del Camino. Infraestructura de casi 190 kilómetros que bajo una misma denominación agrupa dos tramos de autovía diferenciados: la A-12 en Navarra, tramo de 72 kilómetros ya en servicio, de titularidad foral; y la A-12 en La Rioja y Burgos, con 117 kilómetros, de titularidad estatal. El tramo burgalés (63,1 km) está en fase de tramitación y el tramo riojano (54 km) está completo a falta de 4 kilómetros cerca del límite provincial con Burgos y la conexión A-12/LO-20 al este de Logroño. Esta actuación, que incluye un nuevo puente sobre el río Ebro, estará finalizada en 2015, según la ministra de Fomento.

de proyecto de 120 km/h. La sección tipo está formada por dos calzadas de dos carriles de 3,5 metros de anchura cada una, arcenes exteriores de 2,5 metros e interiores de 1 metro, con una mediana de 10 metros. Se han construido también cinco pasos de mediana. El paquete de firmes, dispuesto sobre una explanada de 30 cm de suelo estabilizado con cemento S-EST3 y 30 cm de suelo seleccionado 2, se compone de subbase de 25 cm de zorra artificial, capa base de 10 cm de MBC tipo G-25, capa intermedia de 12 cm, en dos capas, de MBC tipo S-20 y capa de rodadura de 3 cm de MBC tipo M-10.

El nuevo trazado, que conecta por el este con el tramo Nájera-Hormilla, se inicia en el enlace de Hormilla, para lo cual se ha remodelado el enlace actual de la N-120 con la LR-313, que da acceso a Hormilla. Tras apartarse de la zona urbanizable de Hormilla, se dirige en sentido oeste en un trazado recto que está determinado por la carretera N-120, discurrendo en la mayor parte en terraplén y en unos dos kilómetros en desmonte. En la parte final, tras el ascenso a la zona de La Degollada, donde se aprovecha 1 km de la N-120 para el desdoblamiento, la traza se desarrolla por la llanura de Santo Domingo de la Calzada mediante dos largas rectas.



Enlaces y estructuras

A lo largo del trazado se han dispuesto tres enlaces, prácticamente coincidentes con las intersecciones existentes de la N-120, y todos ellos han sido construidos con la tipología de diamante con pesas. Se trata, según el sentido Logroño-Burgos, de los enlaces con las carreteras LR-206 y LR-315, que dan acceso a las poblaciones de Azofra, Ollauri y Briones, respectivamente; con la carretera LR-207, a mitad del tramo, que permite el acceso a las poblaciones de Alesanco y Rodezno; y con la carretera LR-326, prácticamente al final del tramo, que da acceso a Hervías y Cirueña.

En el trazado se han construido un total de 13 estructuras (dos viaductos, ocho pasos inferiores y tres pasos superiores) tanto para configurar los enlaces de la autovía como para salvar cauces naturales, carreteras, caminos, vías pecuarias y pasos de fauna interceptados por el trazado. También se han construido 18 obras de drenaje transversal y se ha ampliado una obra de drenaje (en el río Seco).

Los dos viaductos del tramo, sobre el río Tuerto (76 metros) y sobre el arroyo de las Ventas (23 metros), están formados por dos tableros independientes construidos mediante vigas pretensadas tipo artesa. De los tres pasos superiores, el más largo (139 metros), que salva un arroyo y la carretera N-120, es una viga pretensada tipo artesa, mientras que los dos restantes (71 y 61 metros,

respectivamente, que forman parte de sendas reposiciones de caminos) son losas pretensadas con armadura postesada. Los ocho pasos inferiores son pórticos o marcos de hormigón amado con cimentación superficial.

Medidas ambientales

El Ministerio de Fomento ha destinado más de 1,1 M€ a la implementación de medidas correctoras del impacto ambiental de la obra, entre ellas las correspondientes a la protección del sistema hidrológico, la protección del patrimonio histórico artístico y arqueológico y la protección de la fauna y la vegetación.

Así, se ha procedido a la revegetación de los taludes de terraplenes y desmontes mediante la hidrosiembra y plantación de especies autóctonas; a la construcción de un paso específico de fauna y la adecuación de obras de drenaje para servir como pasos complementarios de fauna, con objeto de disminuir el efecto barrera de la autovía; a la colocación de una valla de cerramiento para impedir el paso de fauna terrestre a la autovía; así como a la colocación de pantallas antivertisqueros en un punto de la autovía para evitar la acumulación de nieve en la calzada. En el pk 5+680, en una pequeña loma cercana al enlace de la LR-207, se ha instalado una escultura de un peregrino en recuerdo al Camino de Santiago que discurre cerca de la nueva autovía. ■

Revista del Ministerio de

Fomento



VIADUCTOS SINGULARES DEL SIGLO XXI (CARRETERAS)



MONOGRÁFICO
Julio-Agosto 2013

PVP: 6 €



MINISTERIO
DE FOMENTO

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



CONCLUYE LA AMPLIACIÓN DEL AEROPUERTO DE VIGO

Aniversario de estreno



PEPA MARTÍN

El Aeropuerto de Vigo celebra su 60 aniversario estrenando nuevo edificio terminal, un proyecto de ampliación y remodelación que permitirá aumentar su capacidad hasta los dos millones de pasajeros al año y que ha servido también para incorporar nuevos criterios de seguridad.



T

ras casi cuatro años de obras y una inversión próxima a los 48 M€ la ampliación del aeropuerto de Vigo está finalmente concluida, un proyecto que permitirá aumentar su volumen de pasajeros, que se espera alcance durante 2014 los 700.000 usuarios.

Fomento y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional de la Unión Europea (FEDER) han cofinanciado las obras, cuyo presupuesto ha sido posible ajustar en diez millones de euros sobre las inversiones previstas inicialmente “manteniendo los altos niveles de calidad y de seguridad exigidos”, según aseguró la ministra de Fomento, Ana Pastor, durante el acto de inauguración.

El proyecto acometido ha permitido al aeropuerto de Vigo arrancar la temporada estival ofertando un 2 % más de plazas, y ha servido también para que sea el punto de unión con diez destinos diferentes, entre los cuales están las principales ciudades españolas y europeas, rutas que hoy son operadas por seis compañías aéreas distintas.

Características

La nueva terminal de Peinador, diseñada por el arquitecto pontevedrés César Portela, es un edificio de dos volúmenes de distintas alturas con cubiertas de sección triangular ligadas mediante un lucernario y grandes ventanales que facilitan el paso de la luz a todo el interior, y a la vez permiten disfrutar de las vistas del exterior. Su superficie se ha incrementado un 153 %, al pasar de los 8.700 m² a los 22.000 m², lo que permitirá el tránsito de hasta dos millones de pasajeros al año.

Por una parte, el proyecto se ha tenido que ajustar a la normativa vigente, y por otra a los nuevos criterios estéticos y de seguridad, lo que ha posibilitado su parcial renovación, que se ha aprovechado para elevar ligeramente el nivel de la cubierta y lograr así una proporción más racional en los espacios interiores, ejecutando una sobrecubierta que protege los equipos allí ubicados.

Dispone de cuatro plantas, la sótano, que ha pasado de 738 m² a 6.000 m², donde se encuentran gran

► El nuevo aparcamiento cuenta con 2.500 plazas y acceso peatonal directo desde la terminal.



► En la actualidad operan ya seis compañías con conexiones nacionales y a ciudades europeas.

parte de las instalaciones y almacenes del aeropuerto, además de ser el nexo de unión entre el nuevo aparcamiento, puesto en marcha en 2011, y el edificio terminal sin necesidad de que los usuarios tengan que salir al exterior al estar conectados mediante un acceso peatonal. Cuenta con 2.500 plazas de aparcamiento distribuidas en cuatro plantas subterráneas y una en superficie.

La planta baja, que ocupa 10.331 m² frente a los 6.138 m² anteriores, está destinada a llegadas y en ella se encuentran el vestíbulo; la zona de recogida de equipajes,

en la que se han reemplazado tres hipódromos de entrega de maletas por equipos nuevos, o las oficinas de alquiler de vehículos, concentrando el proceso de tratamiento del pasaje. También se aloja la zona de salidas, donde están las áreas de facturación, venta de billetes o la zona de control.

En esta planta se ubica igualmente el área de restauración, que ocupa una superficie de más de 1.000 m²: en la zona sur una cafetería, un self service y un restaurante, y en la norte otra cafetería. Completa esta planta baja la zona dedicada a multitienda o las máquinas

Estreno de aniversario

El aeropuerto de Vigo, originalmente llamado Peinador debido a la proximidad del barrio del mismo nombre, en la parroquia de Torroso, en el municipio de Mos, estrena su nuevo edificio terminal coincidiendo con el 60 aniversario de su entrada en servicio, sesenta años durante los cuales se calcula que más de veinte millones de personas han transitado por sus instalaciones.

Sus orígenes se remontan a los años 30, gracias al empeño de empresarios y políticos gallegos que impulsaron las obras de construcción, de las que finalmente se hizo cargo en 1940 el ministerio del Aire debido a la falta de fondos privados y a que se consideró de interés general. Hay que tener en cuenta que su puerto era utilizado por los vapores con destino y procedencia de Sudamérica, y estaba habilitado para la hidroaviación, por lo que disponer de un aeropuerto terrestre era de gran importancia.

La construcción se acometió entre los años 1947 y 1952, mientras que el primer vuelo regular aterrizó en su pista de 1.500 metros de longitud el 25 de abril de 1954, un avión de Iberia procedente de Madrid con el que arrancaba la historia de un aeropuerto que ha experimentado a lo largo de estos años crecimientos de pasajeros y de infraestructuras.

En los años 60 fue cuando cambió su nombre, Peinador, por aeropuerto de Vigo, y en los 70 sufrió una profunda remodelación con la construcción de la nueva torre de control, el edificio terminal, la ampliación de la pista de vuelo y la de la plataforma de aeronaves, y la construcción de una nueva central eléctrica.

Los vuelos internacionales llegan en los años 80, y en los 90 se construye un nuevo edificio terminal, se amplía de nuevo la pista y la plataforma de estacionamiento de aeronaves.

Ya en el año 2000 se dota al aeropuerto vigués de un sistema instrumental de ayuda para aproximaciones a pista ILS de Categoría II/III, el sistema más innovador para aterrizajes con baja visibilidad que reduce significativamente los desvíos y cancelaciones producidos por condiciones meteorológicas adversas, frecuentes en la ciudad gallega, como lluvia, niebla y nubes bajas, y en 2010 vuelve a estrenar aparcamiento, a acometerse mejoras en el campo de vuelos y a remodelar el nuevo edificio terminal recientemente estrenado.

La ubicación del aeropuerto de Vigo le sitúa en un lugar estratégico, teniendo en cuenta que tiene conexiones directas con las autovías de las Rías Baixas y Vigo-Frontera portuguesa, con la autopista del Atlántico, con la Puxeiros-Val Miñor hacia Nigrán y Bayona, y con la circunvalación de la ciudad.



► La ministra de Fomento durante el acto de inauguración de la nueva terminal. Debajo, un aspecto de la nueva zona de facturación.

de ocio infantil, la zona de seguridad, con nuevas oficinas para Guardia Civil, Policía Nacional y sala de autoridades.

La planta primera, que pasa de 1.836 m² a los 4.466 m² de superficie, está destinada exclusivamente a los embarques y ha incrementado los servicios que se ofrecen a los usuarios, como es el caso de una nueva sala de negocios para que los pasajeros puedan realizar reuniones en las instalaciones de Peinador. Esta planta también cuenta con zonas comerciales y una sala VIP.

De seis puertas de embarque que había anteriormente, cinco para el Espacio Schengen y una no Schengen, se ha pasado a diez puertas de embarque, ocho Schen-

gen y dos no Schengen. Dispone de tres pasarelas de embarque -dos de ellas nuevas y una tercera que ha sido remodelada-, así como de una cuarta prepasarela. La zona norte de la primera planta puede ser utilizada para el embarque remoto de las compañías que así lo soliciten, y permitirá, cuando el tráfico lo requiera, instalar una cuarta pasarela de embarque.

La segunda planta, con 1.273 m² de superficie, no está destinada a los pasajeros, y agrupa las distintas oficinas de servicios del aeropuerto, como las dependencias de CEFAL y Meteorología, además de las zonas de equipos, material y otras instalaciones.

▮ Otras actuaciones

Además de la renovación y modernización del edificio terminal, el proyecto también ha incluido actuaciones en el campo de vuelo para dar cumplimiento al Real Decreto 862/09 que recoge las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público, y regula la certificación de aeropuertos competencia del Estado. Así, se han regularizado las RESAS (Áreas de Seguridad de Extremos de Pista) en ambos extremos, lo que conlleva el desplazamiento de uno de ellos y los trabajos de relleno en el otro.

En el exterior, por su extremo norte, se ha ajardinado un nuevo espacio en el que se ha integrado el ac-





► En la imagen superior un aspecto de las nuevas salas de espera. Debajo, pista y zona de embarque.

ceso a la torre de control, y una superficie destinada a la ubicación de una terraza exterior para la cafetería de llegadas, también reformada.

Respecto al proyecto original se realizaron algunos ajustes encaminados a reducir el presupuesto de la ampliación, que permitieron un ahorro de unos diez millones de euros. Para ello no se ejecutó parte del sótano contemplado en el proyecto original y se reutilizaron algunas instalaciones iniciales, como el sistema de inspección de equipajes y una de las pasarelas existentes, que se remodeló. También se redujo el equipamiento ini-

cialmente previsto en facturación y recogida de equipajes, pero manteniendo la modificación de arquitectura exterior recogida en el proyecto original.

■ Fases de construcción

Con el fin de mantener la operatividad del edificio y causar el menor impacto en los usuarios que transitaran por las instalaciones y en los trabajadores de las distintas compañías aéreas y servicios de la terminal, las obras de ampliación, que arrancaron en 2010, se realizaron en cuatro fases, teniendo en cuenta para ello tanto la ampliación de su superficie como su reforma interior.

La primera y segunda fase de la ampliación entraron en servicio en julio de 2012, e incluyeron las actuaciones en las zonas norte y sur del edificio. Empezaron a funcionar así el área de restauración y el área comercial, un vestíbulo de salidas más amplio, un nuevo control de seguridad, la sala de embarque con sus dos puertas (una de ellas en contacto con una nueva pasarela), y la conexión del edificio terminal mediante un acceso peatonal con la ampliación del aparcamiento. De forma simultánea se ejecutó la nueva sala de autoridades y las dos nuevas puertas de embarque previstas para los vuelos no Sechengen, que ampliaban el edificio terminal por su fachada norte.

Para la puesta en marcha de estas fases de la ampliación se realizó previamente una prueba de explotación que consistía en simular el proceso aeroportuario de forma semejante a sus actividades en una jornada habitual, verificando así el correcto funcionamiento de las instalaciones. Se simularon los recorridos de los viajeros desde que acceden a la terminal hasta que toman un vuelo de salida pasando por los mostradores de facturación, la zona comercial, el control de seguridad y de embarque.

Se comprobaron también otros elementos, como la conexión desde el aparcamiento, el sistema de señales estático, los monitores de información al público, los arcos del filtro de seguridad o las nuevas puertas de embarque, además de verificar las instalaciones en los recorridos correspondientes a los vuelos de llegada.

La tercera fase, que se inició una vez ejecutadas las anteriores y que terminó en marzo de 2013, consistió en la remodelación de los mostradores de facturación; la cuarta, una vez que había entrado en servicio la zona central de la terminal, permitió remodelar

las nuevas puertas de embarque, y la quinta y última, que fue la fase en la que se ejecutaron las obras en la zona de recogida de equipajes, así como el resto de actuaciones menores. ■

Con la ampliación, las instalaciones han incrementado su capacidad un 153% más, lo que permitirá un tránsito de hasta 2.000.000 de pasajeros/año

FOMENTO DESTINA 2.311 M€ AL PLAN ESTATAL DE FOMENTO DEL ALQUILER DE VIVIENDAS, LA REHABILITACIÓN EDIFICATORIA Y LA REGENERACIÓN Y RENOVACIÓN URBANAS 2013-16

Nuevos horizontes

R.F.

El Ministerio de Fomento ha recibido la autorización del Gobierno para ejecutar el Plan Estatal de Fomento del Alquiler de Viviendas, la rehabilitación edificatoria y la regeneración y renovación urbanas 2013-2016, que contará con una inversión total estimada en 3.795 M€. De esa cantidad, 2.311 M€ correrán a cargo del propio Ministerio; otros 216 M€ corresponderán a las comunidades autónomas, y 1.268 M€ a la inversión privada.



El pasado 18 de julio el Consejo de Ministros dio luz verde al acuerdo por el que se autoriza al Ministerio de Fomento a suscribir los convenios de colaboración con las comunidades autónomas -excepto País Vasco y Navarra- y desarrollar el Plan Estatal de Fomento del Alquiler de Viviendas, la rehabilitación edificatoria y la regeneración y renovación urbanas 2013-2016.

Objetivos

El Plan, cuya regulación está contenida en el Real Decreto 233/2013, de 5 de abril, busca articular un nuevo modelo en las políticas públicas de vivienda cuyos objetivos esenciales, según destacó la ministra de Fomento, Ana Pastor, en la presentación del acuerdo, son: facilitar el acceso a la vivienda a aquellos sectores de la población que cuentan con menos recursos; apoyar el alquiler como la mejor vía para que puedan disponer de vivienda las personas de menores niveles de renta, al tiempo que se favorece la utilización del importante *stock* de viviendas vacías; fomentar la rehabilitación de edificios, mejorando la calidad de las viviendas más antiguas y estimulando la regeneración y renovación urbanas, y





por último, mejorar la eficiencia energética de los edificios, potenciando el ahorro energético y avanzando en el cumplimiento de la Estrategia Europea 2020.

Para alcanzar esos objetivos el Plan Estatal 2013-2016 contempla el desarrollo de siete grandes programas: 1) Programa de subsidiación de préstamos convenidos, 2) Programa de ayuda al alquiler de vivienda, 3) Programa de fomento del parque público de vivienda de alquiler; 4) Programa de la rehabilitación edificatoria, 5) Programa de la regeneración y renovación urbanas, 6) Programa de apoyo a la implantación del informe de evaluación de los edificios, 7) Programa para el fomento de ciudades sostenibles y competitivas.

El programa de subsidiación de préstamos convenidos tiene como objetivo mantener las ayudas concedidas en virtud de los planes de vivienda anteriores, a fin de que quienes en su día suscribieron un préstamo hipotecario puedan seguir haciendo frente a la deuda contraída. Para ello, el Ministerio de Fomento transferirá el importe de la ayuda a las entidades financieras y éstas la descontarán directamente en la cuota del préstamo hipotecario del beneficiario.

▶ Ayuda al alquiler

El programa de ayuda al alquiler busca facilitar el acceso y permanencia en una vivienda en régimen de alquiler a sectores de la población con dificultades económicas. Podrán acogerse a las ayudas las personas físicas mayores de edad con un límite de ingresos inferior a tres veces el IPREM (22.365,42€), modulable conforme al número de miembros y composición de la unidad de convivencia a fin de garantizar el acceso a las familias con menos recursos. Para ello, el importe del



alquiler debe ser igual o inferior a 600€ al mes. Las ayudas podrán alcanzar hasta el 40% de la renta del alquiler, con un límite de 2.400€ anuales por vivienda y un plazo máximo de 12 meses prorrogable hasta el final del Plan. Para acceder a ellas tendrán preferencia las personas afectadas por procedimientos de desahucios.

El programa de fomento del parque público de vivienda en alquiler tiene entre sus fines la creación de un parque público de vivienda protegida para alquiler sobre suelos o edificios de titularidad pública. Va destinado esencialmente a administraciones y organismos públicos, fundaciones y asociaciones declaradas de utilidad pública, ONG y empresas privadas con derecho a superficie. Las ayudas alcanzarán hasta un máximo de 250 € por m² útil de la vivienda en proporción a la superficie de la misma, y el límite de las mismas estará en el 30% del coste de la edificación, con un tope máximo de 22.500€ por vivienda. Para acogerse a las ayudas, al menos el 50% de las viviendas deberán estar necesi-

▶ Con los estímulos a la rehabilitación se busca mejorar la calidad y la accesibilidad en las viviendas más antiguas, así como optimizar los consumos energéticos.



► Además de favorecer el alquiler como vía de acceso a la vivienda, el nuevo Plan Estatal 2013-2016 busca dar salida al importante stock de vivienda vacía.

riamente destinadas al alquiler en rotación, para unidades de convivencia con rentas hasta 1,2 (8.946,17€) veces el IPREM. El precio del alquiler no podrá superar 4,7€ mensuales por m² útil. También podrán beneficiarse de las ayudas las viviendas destinadas a alquiler protegido, para unidades de convivencia cuyos ingresos estén comprendidos entre 1,2 y 3 veces el IPREM (entre 8.946,17€ y 22.365,42€), en cuyo caso el precio del alquiler no deberá superar los 6€ al mes por m² útil.

El programa de fomento de la rehabilitación edificatoria busca favorecer las actuaciones de intervención en edificios e instalaciones destinadas a mejorar su estado de conservación, permitir la accesibilidad a personas con dificultades de movilidad y optimizar sus consumos energéticos. Los inmuebles deberán tener una antigüedad anterior a 1981, con al menos el 70% de su superficie destinada a vivienda habitual de sus propietarios o arrendatarios. Las ayudas podrán alcanzar hasta 4.000€ para las obras destinadas a conservación; hasta 2.000€ por vivienda para mejora de la eficiencia energética, que podrán llegar incluso los 5.000€ si se reduce en un 50% la demanda energética del edificio, y hasta 4.000€ por vivienda para las obras destinadas a mejora de la accesibilidad. La cuantía de las ayudas no podrá superar el 35% del presupuesto, aunque excepcionalmente y en el caso de las obras para mejora

de la accesibilidad se podrá llegar al 50% con un tope de 11.000€ por vivienda. Podrán acogerse a las ayudas las comunidades de propietarios, agrupaciones de comunidades y también propietarios únicos de edificios de viviendas.

Renovación urbana

El programa de fomento de la regeneración y renovación urbana tiene entre sus objetivos la mejora de los tejidos urbanos residenciales y va orientado a la recuperación de los cascos históricos, barrios degradados y también núcleos rurales. Contempla para ello la financiación de la realización conjunta de obras en edificios y viviendas, así como de aquellas actuaciones de urbanización o reurbanización de espacios públicos y, en su caso, de edificación en sustitución de edificios demolidos dentro de ámbitos de actuación previamente delimitados que, salvo excepciones alcance a un mínimo de 100 viviendas. Podrán acogerse a las ayudas quienes asuman la responsabilidad de la ejecución integral del ámbito de actuación, es decir: administraciones públicas, comunidades de propietarios, agrupaciones de comunidades, consorcios y entes o empresas privadas. Las ayudas contempladas en el Plan pueden alcanzar hasta el 35% del



► El programa de fomento de ciudades sostenibles y competitivas contempla ayudas para proyectos de especial trascendencia urbana.

presupuesto como máximo, con lo siguientes toques: hasta 11.000€ por vivienda rehabilitada; hasta 30.000€ por vivienda construida en sustitución de otra demolida, y hasta 2.000€ para la obra de urbanización, pudiéndose añadir hasta 4.000€ anuales (máximo de 3 años) por unidad de convivencia a realojar.

Se estima que el Plan Estatal 2013-2016 movilizará en total una inversión de 3.795M€

El programa de implantación del informe de evaluación de edificios pretende dar un impulso a la implantación y generalización del Informe de Evaluación de Edificios (IEE), regulado en la Ley 8/2013, de 26 de junio, que comprende el análisis de las condiciones de accesibilidad, eficiencia energética y estado de conservación, a través de una subvención a los gastos derivados de su emisión. Las ayudas van destinadas a comunida-

des de vecinos, agrupaciones de comunidades y propietarios únicos que realicen el IEE antes de que concluya el año 2016. El importe previsto de la ayuda es de 20€ por vivienda, con un máximo de 500€ por edificio y del 50% del coste del informe del edificio.

Por último, el programa de fomento de ciudades sostenibles y competitivas busca favorecer la ejecución de proyectos de especial trascendencia urbana. Dichos proyectos deberán estar basados en las siguientes líneas estratégicas o temáticas: mejora de barrios, centros y cascos históricos, renovación de áreas degradadas u obsoletas, sustitución de infraviviendas, impulso de eco-barrios y potenciación de zonas turísticas. Las ayudas van destinadas principalmente a administraciones públicas, propietarios de edificios de viviendas, comunidades de propietarios, consorcios y entes asociativos de gestión. El importe máximo de las ayudas podrá alcanzar hasta el 40% del presupuesto con los siguientes toques: hasta 11.000€ por vivienda rehabilitada; hasta 30.000€ por vivienda construida en sustitución de otra demolida, y hasta 20.000€ por vivienda para la obra de urbanización. ■

Revista del Ministerio de

Fomento



VIADUCTOS SINGULARES DEL SIGLO XXI (FERROCARRIL)



MONOGRÁFICO
Julio-Agosto 2014

PVP: 6 €



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



PROYECTOS DE INTEGRACIÓN CARRETERA-VEHÍCULO PARA OPTIMIZAR LA MOVILIDAD Y LA SEGURIDAD

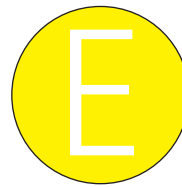
La alianza inteligente



► El Centro de Gestión de Tráfico del Noroeste controla el corredor inteligente Siscoga y envía avisos (en este caso de retención) a las terminales de los usuarios.

JAVIER R. VENTOSA

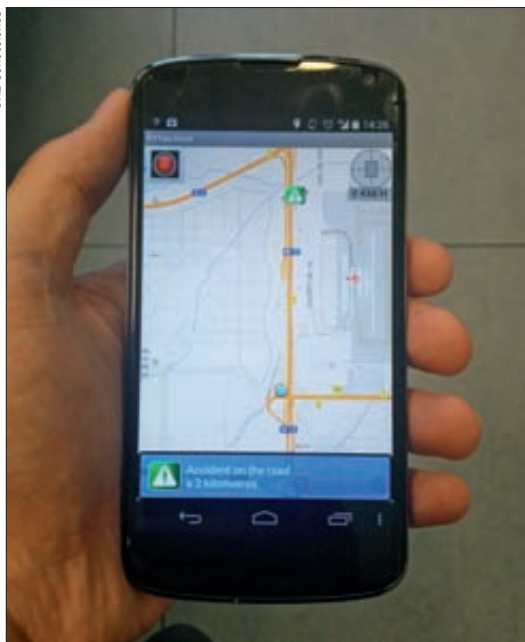
Europa está desarrollando una importante actividad de investigación en el campo de los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS), con un peso creciente de los sistemas cooperativos (comunicación vehículo-infraestructura). En este reportaje se describen dos de los principales programas de sistemas cooperativos europeos, FOTsis y Siscoga (Drive C2X), que tienen una destacada participación de empresas españolas.



En el marco del plan de acción sobre Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS, siglas en inglés de Intelligent Transport Systems) y de la directiva comunitaria sobre esta materia, aprobada en 2010 y tras puesta el ordenamiento jurídico nacional, las empresas españolas desarrollan soluciones tecnológicas destinadas a limitar la congestión en las carreteras, mejorar la movilidad, elevar la seguridad y reducir las emisiones contaminantes. Proyectos en curso nacionales o en cooperación con países comunitarios, como Siscoga, HeERO2, Drive C2X, FOT-NET, ITSSv6, FOTsis o Compass4D, reflejan la apuesta empresarial española por estas tecnologías de I+D+i, como subrayó la ministra de Fomento, Ana Pastor, en el Consejo de Ministros de la UE de Atenas, el pasado mayo.

Proyecto FOTsis

Entre los programas de cooperación principales destaca FOTsis, acrónimo en inglés de “Ensayos operacionales de campo sobre la operación segura, inteligente y sostenible de la carretera”. Es una de las mayores iniciativas europeas para el desarrollo de tecnologías del transporte por carretera en el campo de los sistemas cooperativos. Lanzado en abril de 2011 y con final previsto en abril de 2015, este proyecto, perteneciente al Séptimo Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico, está cofinanciado por Bruselas con 8 M€ y lo desarrolla un consorcio formado por 25 socios de nueve países. Por parte española figuran cinco empresas (OHL Concesiones, Indra, SICE, GMV Sistemas e Iridium), dos universidades (Politécnica de Madrid y Murcia) y otras entidades de apoyo (Dirección General de Tráfico, Real Automóvil Club de España, Dirección General de Transporte Terrestre y Subdirección de Conservación y Explotación de Carreteras, ambas del Ministerio de Fomento, y Samur).

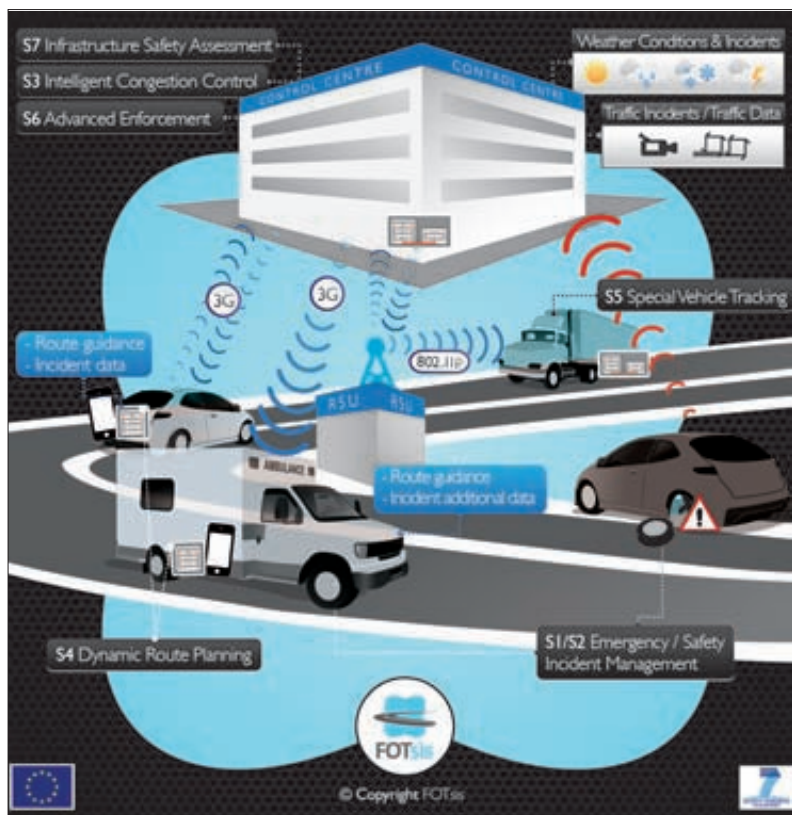


La meta de FOTsis es establecer una conexión inalámbrica segura entre el vehículo, la infraestructura y los centros de gestión para ofrecer tanto al conductor como a los proveedores de servicios la información más completa y precisa de la carretera y del tráfico en tiempo real. A diferencia de proyectos similares, que ponen el foco en el vehículo como ente recolector de información, FOTsis se basa en los datos recogidos por los sensores de la carretera y en el uso de cada vehículo como sensor móvil, datos que son integrados y luego difundidos. En otras palabras, el programa impulsa la integración de la infraestructura en todas las etapas de provisión de servicios ITS, lo que en términos de sistemas cooperativos supone añadir la comunicación infraestructura-vehículo (I2V) a la ya conocida comunicación vehículo-infraestructura (V2I) o vehículo-vehículo (V2V)

Arquitectura FOTsis

FOTsis es un despliegue en campo y a gran escala de servicios avanzados al conductor (ver cuadro adjunto) obtenidos a partir de los datos generados, procesados y difundidos por el trinomio infraestructura-vehículo-centros de gestión, en un proceso en el que participan autoridades de gestión de tráfico, operadores de autopistas y de servicios, servicios de emergencia, proveedores de datos meteorológicos y usuarios. Para implementar los siete servicios previstos, el consorcio ha trabajado en la definición de los requisitos administrativos, procedimentales, técnicos y operacionales del nuevo sistema, como paso previo a su despliegue.

Con objeto de propiciar la adquisición de datos, procesado y notificación de mensajes entre los distintos



► De izquierda a derecha, móvil con información sobre un accidente y esquema de los servicios cooperativos de FOTsis.

Los siete servicios cooperativos de FOTsis

- ⇒ **Gestión de emergencias.** Mejora de la llamada de emergencia (e-Call), realizada bien desde el vehículo o bien desde la infraestructura, para proporcionar asistencia rápida en caso de accidente, incluyendo a los centros de gestión en la atención de la emergencia.
- ⇒ **Gestión de incidencias.** Información al conductor sobre incidencias en la vía (atascos, malas condiciones de circulación, meteorología adversa, obras en la vía, etc.) detectadas por la infraestructura, por sensores de presencia de vehículos o por predicciones meteorológicas.
- ⇒ **Control inteligente de la congestión.** Mejora de la movilidad mediante la integración de medidas inteligentes de control de tráfico y algoritmos predictivos, que tras su procesado generan información útil para el conductor, que recibe los datos individual o colectivamente.
- ⇒ **Planificación dinámica de rutas.** Cálculo de la ruta óptima mediante técnicas de estimación del flujo circulatorio y de tiempos de viaje obtenidas a partir de la propia infraestructura.
- ⇒ **Seguimiento de vehículos especiales.** Planificación de acceso de vehículos especiales a la carretera, Detección de vehículos especiales que acceden a la carretera, monitorización durante su circulación e información al resto de usuarios en caso de incidencia.
- ⇒ **Ejecución avanzada de normativa.** Integración de datos de vehículo-infraestructura para hacer cumplir la normativa de tráfico (límites de velocidad, prohibiciones de circulación...) u otras normas relacionadas con la obligación de incorporar equipos de a bordo; notificar normas a cumplir en función del tipo de vehículo, hora, tramo u otras incidencias detectadas por el centro de control; y almacenar la infracción de normas del conductor para su posterior procesado.
- ⇒ **Evaluación de la seguridad de la infraestructura.** Análisis de la seguridad de la vía mediante los datos proporcionados por la infraestructura y el vehículo (la unidad de a bordo servirá como "caja negra"); reconstrucción de situaciones de seguridad y comportamientos al volante. Permite detectar potenciales puntos negros y tomar medidas correctivas.



► El Centro de Control de Tráfico del Eje Aeropuerto (M-12) supervisó los ensayos sobre servicios FOTsis en esta autopista, entre ellos la gestión de emergencias.

OHL Concesiones



servicios y sistemas cooperativos, FOTsis propone una arquitectura de comunicaciones basada en un enlace directo entre el centro de control, la carretera y el vehículo, y otro enlace de corto alcance entre los dispositivos situados al borde de la carretera (RSU) y el vehículo. El esquema de comunicaciones se completa con los enlaces básicos con entidades externas. Como tecnologías básicas de comunicaciones se ha optado por el uso combinado de redes de datos de telefonía móvil para comunicaciones de largo alcance y el estándar IEEE 802.11p (una evolución de las redes *wifi* mejorada) para enlaces de corto alcance entre la vía y el vehículo. Para la comunicación emisor-receptor remoto se ha elegido la última versión de la tecnología Internet IP (IPv6).

Para el funcionamiento de este esquema, que debe asegurar la conectividad e interoperabilidad entre equipos, el vehículo incorpora un router móvil con capacidades Internet y 3G, un dispositivo nómada con capacidades HMI e Internet, además de tecnologías

GPS, CanBus y datalogger, que garantizan la conexión V2I de corto y largo alcance. Por su parte, la infraestructura debe incorporar unidades RSU con capacidad Internet y 3G, y dispositivos para la adquisición de datos (visión artificial, cámaras, dispositivos Lidar, espiras electromagnéticas...). Finalmente, el centro de control de datos y el proveedor externo de servicios deben disponer de tecnologías para integrar la información y garantizar la interconexión de todo el sistema.

▲ Fase de pruebas

Con las especificaciones definidas y la arquitectura diseñada, el siguiente paso ha sido el despliegue del sistema en escenarios reales, con el equipamiento de infraestructura y vehículos para probar su efectividad. En 2012 arrancaron las pruebas piloto, realizadas en nueve autopistas de España, Alemania, Portugal y Grecia, a lo largo de más de 1.000 kilómetros, y con participación voluntaria de conductores. En el caso español se seleccionaron tres infraestructuras: los tramos Madrid-Guadalajara y Medinaceli-Calatayud de la autovía del Nordeste (A-2), que suman 144 kilómetros; y la autopista Eje Aeropuerto (M-12), de 9,4 kilómetros, en Madrid. En las vías españolas se han realizado pruebas de cinco de los siete servicios del programa.

La fase de prueba piloto ha servido para validar en estos escenarios la arquitectura de comunicaciones, la gestión de datos y los servicios FOTsis. En concreto, se han probado las comunicaciones de largo y corto alcance entre la infraestructura y el vehículo, la conectividad extremo a extremo para los diferentes niveles del sistema y la interoperabilidad de los equipos, entre otros. Como conclusiones preliminares, estos ensayos han arrojado resultados satisfactorios en cuanto a la arquitectura de comunicaciones.

La fase final del programa, que se desarrolla en la actualidad, incluye la prueba a gran escala de los servicios FOTsis en autopistas de cuatro países, incluyendo en las pruebas a centros de gestión y usuarios reales. Es-



ta aproximación permite recolectar tanto datos objetivos (medidas sobre el tráfico, tiempos de recorrido, desempeño de los servicios...) como subjetivos (cuestionarios a los conductores y operadores de centros de gestión). El análisis de los datos recolectados permitirá la evaluación de las prestaciones de los siete servicios FOTsis y su impacto en las áreas de movilidad, seguridad vial y sostenibilidad. Además, se evaluará la aceptabilidad de los servicios cooperativos FOTsis por los conductores.

De cara a garantizar el despliegue futuro de sistemas cooperativos, en el proyecto se están investigando y desarrollando además modelos de negocio adecuados para la explotación eficiente de los servicios FOTsis.

A la conclusión del proyecto, y una vez analizado el impacto de los servicios en la movilidad, seguridad y sostenibilidad, así como los posibles modelos de negocio, se adoptará una decisión sobre la viabilidad de los servicios y de su eventual despliegue.

Los ITS en España

Concepto. Los ITS son un conjunto de herramientas y servicios destinados a la gestión de la movilidad de personas y mercancías en el transporte terrestre y que se basan en la aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Su objetivo es mejorar la seguridad y la movilidad en las carreteras.

Marco jurídico. El marco de referencia para la implantación de los ITS en España es el Real Decreto 662/2012, de 14 abril, una trasposición al ordenamiento jurídico nacional de la Directiva 2010/40 de la Unión Europea.

Estrategia. En España las políticas ITS son coordinadas por los ministerios del Interior (Dirección General de Tráfico) y de Fomento (direcciones generales de Transporte Terrestre y de Carreteras y División de Prospectiva y Tecnología del Transporte). Estas políticas incluyen el desarrollo de servicios ITS en siete áreas funcionales: gestión del tráfico, gestión de emergencias, información de tráfico, vigilancia, pago telemático, transporte y mercancías.

► Las terminales de FOTsis proporcionan al conductor información precisa de la carretera y del tráfico en tiempo real.



► De izquierda a derecha, aviso de obras a un terminal móvil de Siscoga (Drive C2X) y vehículo equipado con sensores para el mismo proyecto.

Programa Siscoga

Prácticamente coincidente en el tiempo con el anterior, el programa Siscoga (acrónimo de Sistemas Cooperativos Galicia) es otro ejemplo de la investigación destinada a establecer una conexión vehículo-infraestructura que mejore la seguridad y la eficiencia en la movilidad en las carreteras de Europa. En este caso se trata de una iniciativa netamente nacional, ya que ha sido diseñada en exclusiva por empresas y centros españoles, aunque en su desarrollo posterior ha encontrado acomodo en otra importante iniciativa comunitaria sobre sistemas cooperativos.

Este programa ha sido desarrollado por el Centro Tecnológico de Automoción de Galicia (CTAG), radicado en O Porriño (Pontevedra), y la Dirección General de Tráfico a través del Centro de Gestión de Tráfico del Noroeste, con sede en A Coruña, con el objetivo de ensayar y evaluar en condiciones reales de tráfico diversas aplicaciones de sistemas cooperativos. Siscoga guarda ciertas similitudes con FOTsis, razón por la cual se han realizado investigaciones para hacerlos converger, pero al contrario que el programa comunitario, basado en la comunicación infraestructura-vehículo (I2C), el programa español desarrolla las comunicaciones C2X, que incluyen las comunicaciones vehículo-infraestructura (C2I) y vehículo-vehículo (C2C).

Con inicio en 2010, el programa se ha desarrollado en cuatro fases: puesta en servicio de un corredor inteligente para probar sistemas cooperativos C2X; realización de una prueba piloto o Field Operational Test (FOT) sobre las funciones cooperativas; evaluación de su im-



pacto en seguridad y movilidad, y análisis de la interoperabilidad entre proveedores de tecnología y vehículos. El programa ha completado las cuatro etapas.

▲ Tecnologías cooperativas

El funcionamiento de Siscoga es sencillo: el vehículo recolecta una serie de datos sobre las condiciones de circulación y los transmite a la carretera a su paso por una estación remota, que los envía a un centro de control, donde se procesa. A su vez, ese mismo vehículo recibe en su panel de navegación la información de otros vehículos y del centro de gestión. El vehículo, por tanto, actúa como emisor y como receptor. Con este flujo de datos se proporciona al conductor información precisa y actual sobre el estado de la carretera y el tráfico, anticipándole cualquier incidencia (accidentes, retenciones, obras, meteorología adversa, etc.).

Para articular este sistema de recolección y transmisión de datos los dos actores del programa han interconectado la carretera con el vehículo. Por un lado, el Centro de Gestión de Tráfico del Noroeste ha aportado un corredor con tecnología ITS que comprende más de 100 kilómetros de autopistas (AP-9) y autovías (A-52 y A-55) en Galicia. Su equipamiento incluye cámaras de televisión para monitorización del tráfico en tiempo real, paneles de mensaje variable, puntos de medida de densidad del tráfico, balizas, estaciones meteorológicas de alta precisión, unidades remotas de comunicación cooperativa cada dos kilómetros y un anillo de fibra óptica que comunica todos los equipos de la vía y permite la transmisión de datos a los usuarios. Y por otro, el CTAG



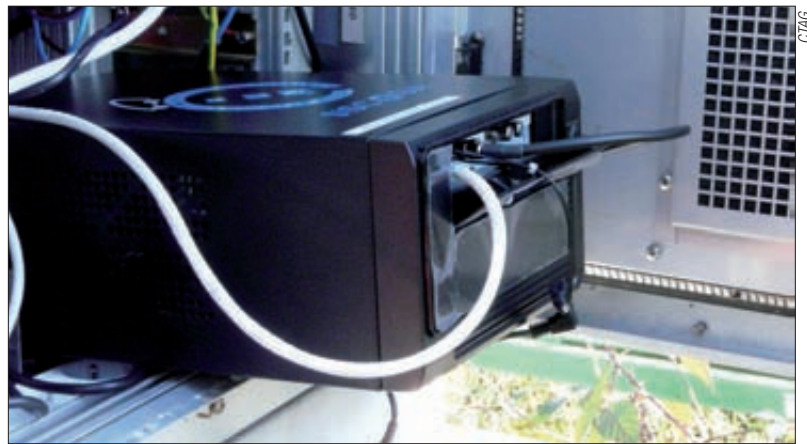
ha equipado varios vehículos con unidades de comunicación cooperativa embarcada, sistema de navegación con mapas específicos, unidad de registro y grabación de datos con GPS y UMTS, y un interfaz de usuario (HMI) con dispositivo nómada.

Los ensayos realizados en el periodo 2011-2012 con diez vehículos en el corredor Siscoga han arrojado resultados satisfactorios en el esquema de comunicaciones vehículo-infraestructura, demostrando la disponibilidad de la infraestructura para incorporar sistemas cooperativos y la capacidad de las unidades de comunicación cooperativa para transmitir datos al resto de estaciones y centros y a los vehículos con un sistema de recepción compatible. También ha sido positiva la valoración de los usuarios y la evaluación del impacto de los siete servicios cooperativos implementados (avisos de accidente, congestión, obras, meteorología adversa, limitación de velocidad, información de ruta alternativa e información de vehículo a carretera) sobre la seguridad y la movilidad. Con ello ha demostrado la eficacia de los sistemas cooperativos empleados y su viabilidad futura.

▲ Incorporación a Drive C2X

El éxito de Siscoga y la similitud de objetivos y tecnologías permitieron su incorporación al proyecto comunitario Drive C2X, otra gran iniciativa de I+D+i en sistemas cooperativos en Europa. Este proyecto forma parte del Séptimo Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico y está financiado con 12,4 M€ por Bruselas. Desarrollado por 34 socios de nueve países, el proyecto se inició en enero de 2011 y finalizará este año.

Como objetivos, Drive C2X ensaya la evaluación de los sistemas cooperativos mediante una prueba piloto FOT a escala europea y la creación de una zona armonizada para evaluar estos sistemas. Para ese FOT, Drive



ve C2X incorporó el corredor Siscoga como uno de los siete emplazamientos donde realizarlo (los otros están en Finlandia, Francia, Alemania, Italia, Holanda y Suecia), todo un éxito para la investigación española en ITS. Los resultados preliminares del FOT en Galicia, el primero de los siete realizados, han sido satisfactorios, según se constató en el XIV Congreso Español de Sistemas Inteligentes de Transporte, celebrado en mayo en Madrid, y el resto se conocerá próximamente.

En total, el programa Drive C2X ha ensayado 18 servicios de información al conductor en forma de avisos sobre congestión, accidentes, post-accidentes, obstáculos, mal tiempo, presencia de motocicletas, vehículos lentos, límites de velocidad, velocidad optimizada ante semáforos, información de tráfico, llegada de vehículos de emergencia, frenado electrónico de emergencia y cercanía de puntos de interés, así como otros sobre información automática de accidentes a las compañías de seguros, gestión de flotas o leasing transparente, entre otros. Se trata de servicios de una gran utilidad que, de generalizarse en las carreteras europeas, constituirán una ayuda inestimable para los conductores. ■

► Esquema del corredor inteligente Siscoga y de la arquitectura de comunicaciones. Debajo, dispositivo de toma de datos situado al borde de la carretera (RSU) del mismo programa.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Centro virtual de publicaciones

Librería virtual y descarga de publicaciones oficiales



SOLICITE SU EJEMPLAR EN TELF. : 91 597 53 85 / 53 91

Por fax: 91 597 85 84 (24 horas)

Por correo electrónico: cpublic@fomento.es

www.fomento.gob.es



ESPAÑA CUENTA CON 150 NADADORES ESPECIALIZADOS EN RESCATES EN LA MAR



Cuando la
vida pende
de un hilo



BEGOÑA OLABARRIETA

Lanzarse al mar desde un helicóptero, sujeto por un cable, entre fuertes oleajes y condiciones extremas es el día a día de los nadadores rescatadores de Salvamento Marítimo, una profesión, poco conocida

pero fundamental para la salvaguarda de la vida, que cuenta con apenas 150 especialistas en España y que celebró su encuentro internacional bianual el pasado mes de junio en Gijón.



orría el año 2004 y, en la dureza de un fuerte temporal en el Mar del Norte, el buque Herackles Bulk lanzaba un mensaje de auxilio. A la llamada de socorro acudía un helicóptero Super Puma de la Guardia de Fronteras finlandesa, con la tripulación de rescate a bordo preparada para una operación complicada en medio de una mar embravecida con olas de 6 metros, con trozos de hielo flotando y nevando intermitentemente.

Llegados al objetivo es el nadador Risto Leino quien se lanza al mar colgado del cable para intentar el rescate, una tarea difícil en esas condiciones extremas. El rescatador es arrastrado, desplomado y recuperado una y otra vez mientras va izando uno a uno a los tripulantes a bordo del helicóptero.

Sin embargo, en la última operación, cuando Leino está izando al capitán del barco, el cable de la grúa se parte y ambos se precipitan al agua en medio de un mar tan duro como frío. El helicóptero finlandés ha de hacerse a un lado, sólo dispone de una grúa y debe esperar a que llegue un helicóptero S76 C+ de la Administración Marítima sueca que se encuentra en vuelo a unas millas fuera de la operación en posición de espera.



Momentos decisivos

Son momentos de tomar decisiones rápidas y un segundo nadador, Daniel Ericson, se dispone a rescatar a su compañero y al capitán del barco. Ya en medio de la noche, nevando y sin apenas visibilidad, los dos rescatadores han de trabajar juntos en las condiciones más extremas y hostiles para conseguir finalmente completar el rescate con éxito.

► El Centro de Seguridad Marítima Integral Jovellanos acogió el tercer Encuentro Internacional de Nadadores Rescatadores, en el que especialistas de 17 países compartieron sus experiencias.



De aquella experiencia de trabajo conjunto surgió la inquietud de varios nadadores rescatadores de diferentes países por organizar una reunión donde conocerse y poner en común conocimientos, experiencias y aprendizajes, especialmente sobre procedimientos, equipos o dificultades en la ejecución de sus misiones.

Después de una primera reunión celebrada en 2009 en Finlandia y Estonia nace EURORSA, European Rescue Swimmers Association (Asociación de Nadadores de Rescate) que agrupa a estos especialistas en Salvamento Marítimo desde helicóptero.

Su objetivo es dar a conocer la profesión de nadador de rescate y mejorar el desempeño de su trabajo mediante el conocimiento mutuo de los profesionales para compartir experiencias en beneficio de las misiones que realizan, comenta Carlos del Campo, Vice-Presidente de EURORSA.

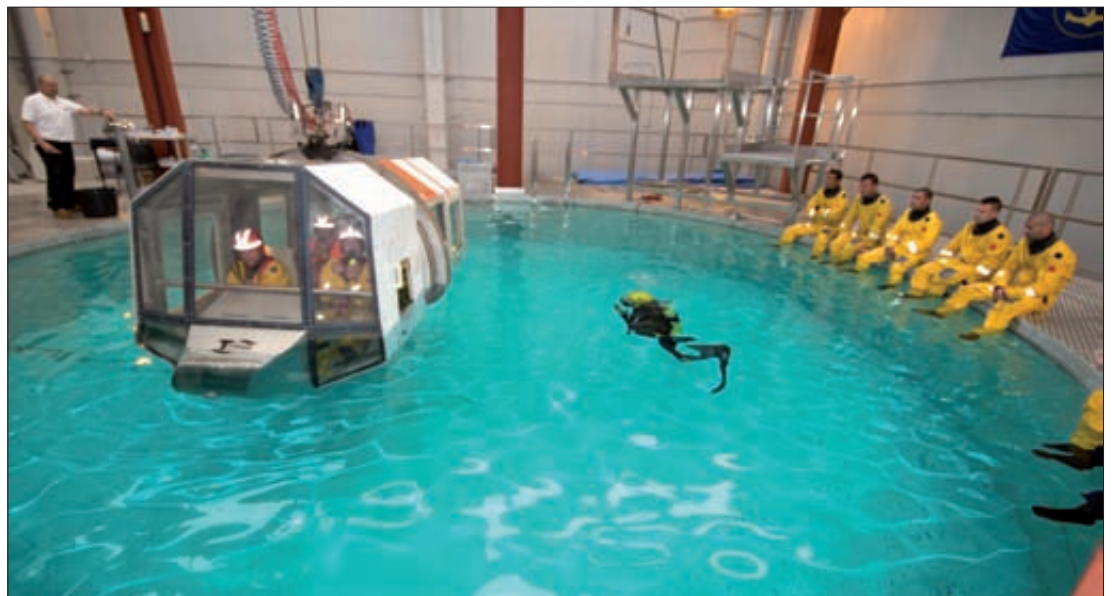
Hoy la asociación cuenta con miembros de 17 países, ya que a pesar de ser europea agrupa a profesionales de cuatro continentes pertenecientes a Salvamento Marítimo, pero también militares, guardias de fronteras, policías y personal civil.

Condiciónes extremas

En España los nadadores rescatadores, una profesión de alto riesgo, muy especializada y fundamental para la salvaguarda de la vida en la mar, no superan los 150, en un gran mayoría pertenecientes a Salvamento Marítimo.

Su labor, como nos cuenta Carlos del Campo, es saltar o descender al mar, a un barco o a tierra firme desde un helicóptero a fin de evaluar una situación que amenaza la vida o integridad física de las personas.

► Los nadadores rescatadores siguen un duro entrenamiento cotidiano para desempeñar con éxito su labor en las condiciones más extremas.





► Imagen aérea del Centro de Seguridad Integral Jovellanos. Debajo, una de las conferencias celebradas en el Centro durante las jornadas del Tercer Encuentro Internacional de Nadadores Rescatadores.

Jovellanos alberga el tercer encuentro

A aquella primera reunión, en la que se gestó EURORSA, celebrada en el año 2009 en Finlandia/Estonia, asistieron unos 20 rescatadores; en 2012 le tocó el turno a Dinamarca y allí se dieron cita casi 40.

Este año, entre el 5 y el 7 de junio, España asumía la responsabilidad del Tercer Encuentro, celebrado en el Centro de Seguridad Marítima Integral Jovellanos y en él se dieron cita 115 nadadores de rescate, algunos pilotos y mecánicos de helicóptero provenientes de 17 países de

todo el mundo, y empresas relacionadas con el sector. De hecho el contacto directo con los fabricantes de material fue lo más apreciado por todos los asistentes.

En el transcurso del encuentro se hizo entrega, además, de los Premios Nadador de Rescate y las Alas del Nadador de Rescate en sus diversas categorías de bronce, plata (más de 10 años de servicio) y oro (más de veinte años de servicio), con 8 españoles merecedores de este reconocimiento.

Siempre en condiciones extremas, son ellos los que deciden si hay que evacuarla o rescatarla, de qué manera, con eslinga, camilla o cesta de rescate y quienes organizan la operación. Ya una vez a bordo del helicóptero, proporcionan a los supervivientes, en caso de ser necesario, los primeros auxilios y cuidados que precisen hasta ser transferidos a otra unidad u hospital.

Una tarea de alto riesgo en la que la preparación, el entrenamiento y la perfecta sincronización de la tripulación del helicóptero son esenciales. Cuando el rescatador salta, su vida y la de las personas que va a socorrer penden de un hilo; mientras, arriba, en el helicóptero, el comandante, el copiloto, y el operador de grúa deben coordinar cualquier movimiento para que la operación culmine de manera satisfactoria.

Parte de este éxito está en la puesta en común de conocimientos, misiones, y últimas novedades en el equipamiento con el que cuentan estos profesionales en los diferentes países para hacer aún más eficaz su trabajo.





► Durante el encuentro se realizaron diversos ejercicios prácticos en la playa de Gijón.

Por ello, desde su creación, EURORSA organiza una reunión con carácter bianual en la que durante varios días se facilita el intercambio de experiencias con el objetivo de mejorar las operaciones que realizan, incrementando la seguridad y agilizando el propio desarrollo de las mismas, dice Carlos del Campo.

Este año España ha sido la anfitriona de la reunión por primera vez. Gijón fue el lugar elegido por albergar el Centro de Seguridad Marítima Integral Jovellanos, que cuenta con unas instalaciones excepcionales para formación de tripulaciones y que imparte, desde hace ya más de 8 años, el Curso de Nadador de Rescate especialidad en Salvamento Marítimo.

Días de conferencias, charlas coloquio, debates y ejercicios prácticos con helicópteros en los que se han dado pasos importantes, como la creación del “Grupo Jovellanos” que asume la labor de desarrollar unos estándares profesionales que orienten organizaciones y empresas que cuentan con nadadores de rescate sobre los requerimientos que deben tener, desde el punto de vista físico, psicológico, de conocimiento y entrenamiento.

Paralelamente se acordaba la creación de grupos de trabajo específicos para colaborar con las compañías fabricantes en el diseño de mejores y más apropiados equipos, como trajes secos, equipos de comunicaciones más fiables, resistentes y seguros o eslingas de rescate.

El Centro Nacional de Seguridad Marítima Integral Jovellanos ha sido reconocido internacionalmente por su labor formativa

Por su parte el Centro Jovellanos recibía un espaldarazo al conseguir el aval de EURORSA, por un periodo inicial de dos años, al Curso de Nadador de Rescate que se imparte en sus instalaciones, reconociéndose así su excelencia y el trabajo único y pionero no sólo en Europa, sino en todo el mundo, en el avance de una formación regulada de los nadadores de rescate de helicóptero. ■



► Edificio de la torre
Picasso en Madrid.



► Hangares de Iberia en La Muñoz (San Fernando de Henares)

JOSÉ CALAVERA, PREMIO NACIONAL DE INGENIERÍA CIVIL 2014

La calidad como meta



PEPA MARTÍN MORA

El Premio Nacional de Ingeniería Civil que otorga el Ministerio de Fomento ha reconocido la trayectoria de José Calavera, catedrático emérito de la Universidad Politécnica de Madrid, galardonado en esta nueva edición de 2014 por sus destacadas aportaciones en el campo de las estructuras, el control de la calidad en la construcción y la prefabricación en la edificación.



unque asegura que a su edad ya está curado de este tipo de reconocimientos, el ingeniero José Calavera, de 83 años, no puede ocultar la alegría que le provoca este nuevo galardón a su brillante trayectoria profesional, el Premio Nacional de Ingeniería

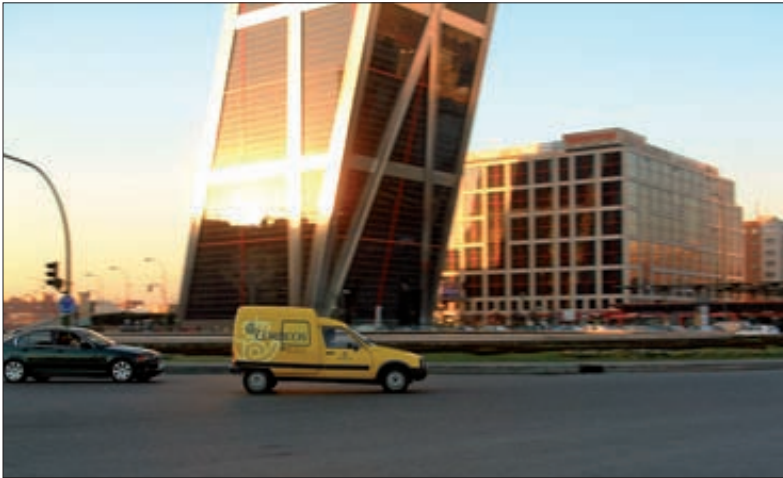
Civil que concede anualmente el Ministerio de Fomento como recompensa a una meritoria labor profesional en el sector, del que afirma con profunda gratitud "siempre es un honor" recibir.

Calavera, una figura relevante en el campo de las estructuras, el hormigón armado y pretensado, la prefabricación y la edificación, tanto dentro como fuera de nuestro país, ha intervenido en la práctica totalidad de los proyectos de edificios de gran altura, al margen de numerosas instalaciones industriales, entre las que se encuentran un buen número de fábricas de todo tipo, papeleras y siderurgias, toda una labor reconocida por los miembros del Jurado, designado por la ministra de Fomento, Ana Pastor, y presidido por el secretario de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda, Rafael Catalá. Así, le consideran una figura de referencia en el campo del control de la calidad de la construcción y en el impulso a la prefabricación en edificación.



Consciente de que se premia al conjunto de su obra, se muestra orgulloso de algunos de sus proyectos más destacados, como el Teleférico de Fuente Dé, en Cantabria, las cubiertas espaciales del Pabellón de Deportes del Real Madrid, ya demolido, y de la Fábrica de Cervezas Mahou, aunque es la del Mercado Nacional de Ganado de Torrelavega la que menciona especialmente.

► *Teleférico de Fuente Dé y, junto a estas líneas, monumento al Indiano y a la Marina de Castilla.*



► Una de las torres Kío en Madrid y, al lado, vista general de la nave del Mercado Nacional de Ganado de Torrelavega.



Trayectoria

José Calavera es actualmente catedrático emérito de la Cátedra de Edificación y Prefabricación en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid, en la que lideró una profunda renovación con el desarrollo de su labor docente. Esto lo ha completado con numerosos cursos y conferencias que han servido a la formación de varias generaciones de ingenieros, aspectos en los que ha destacado por su importante papel en la difusión técnica.

Tras una corta trayectoria como proyectista se dedicó por completo al control de sus obras, al margen de haber desarrollado durante todos estos años una fructífera faceta como humanista que ha compaginado con la presidencia de su empresa, Intemac (Instituto Técnico de Construcciones y Materiales), que cuenta con delegaciones en distintas provincias españolas en las que trabajan más de 250 personas, en su mayoría titulados universitarios procedentes de especialidades muy diferentes, y con ella se ha dedicado a sistematizar la cultura del control de calidad en el proceso constructivo. Intemac, además de los controles de calidad en grandes infraestructuras, los ha llevado a cabo también en edificios y grandes rascacielos como las torres Picasso o Puerta de Europa, ambas en Madrid.

Una cubierta singular

Aunque son muchas las obras que podríamos destacar del ingeniero melillense, entre todas ellas él elige la cubierta espacial del Mercado Nacional de Ganados de Torrelavega (1969-73) como la más especial. Premiada por Sercometal en su día, destaca especialmente por su ligereza y valor estético, la simplicidad de los materiales utilizados, entre ellos esferas y tubos, y la ejecución de los nudos y el montaje entre las características más valoradas de la cubierta.

Es una construcción que data de los años 70, una época en la que el ministerio de Agricultura tenía en marcha el proyecto de grandes Mercados Nacionales con el objetivo de concentrar la compra-venta de reses en estos espacios, y que materializó con la creación de hasta ocho feriales, entre ellos el de Torrelavega, en Cantabria.

Este proyecto lo financiaba el ayuntamiento de la localidad con las ayudas otorgadas por distintos organismos oficiales, por lo que fueron el arquitecto municipal, por aquel entonces Federico Carrillo, y el arquitecto técnico municipal, Gerardo Cavadas, los responsables de la obra, que decidieron crear un gran espacio que a su vez exigía grandes cubiertas de luz.

Invitaron para ello a participar en un concurso a Intemac, junto con otras cuatro empresas, y José Calavera y Enrique González Valle se encargaron de desarrollar esta solución, en la que el ingeniero melillense ya tenía una larga experiencia. Ya había construido la del Pabellón de Deportes del Real Madrid, que durante un tiempo fue récord en su tipo, y que precisamente había proyecta-

do junto con el Premio Nacional de Ingeniería Civil 2013, Pablo Bueno Sáinz.

Para el Ferial de Ganados había que proyectar naves cubiertas de gran superficie y mucho volumen de aire, por lo que tenía que prever mucha capacidad de amarre, evitando en lo posible los olores derivados de la convivencia de tantas reses. Había que ejecutar para ello tres cubiertas para otras tantas naves.

Para la principal, de 60 m de luz y 250 m de longitud, se construyó una bóveda espacial de directriz circular de relación flecha luz 1/6 montándola en el suelo con grúas ligeras, otra segunda nave con 28 m de luz libre y 39 m de luz total con 115 m, y con una marquesina de luz total de 27 m, 19,50 m de vano y 7,50 m de voladizo con longitud de 11 m, y una tercera de 38,20 m de luz y una marquesina con un vano de 19,50 m y un voladizo de 7,50 m, para la que se construyó una cubierta anclada en los apoyos exteriores para construir luego la cobertura.

Dadas sus especiales características, entre ellas sus dimensiones e infraestructura, las instalaciones del Mercado Nacional de Ganados de Torrelavega acoge no sólo las ferias semanales y especiales de ganado, sino otro tipo de actividades, como grandes conciertos de música, la feria de muebles, el Concurso Exposición Internacional Canino, o concursos monográficos. Parte del edificio está ocupado también por el parque de bomberos municipal, y el aparcamiento exterior acoge semanalmente el mercadillo tradicional, al que cada jueves acuden miles de personas de toda la comarca del Besaya.

En su día a día atiende a los doctorando en el desarrollo de sus tesis y se dedica a la formación de los trabajadores de su propia empresa, aunque encuentra tiempo para revisar la quinta edición de uno de los dieciséis libros que ha escrito en español, dedicados algunos de ellos a la historia de la ingeniería y sus protagonistas, o a la investigación científica, o bien a dar a conocer, mediante su edición en facsímil, algunos de los textos más interesantes y olvidados de un sector al que ha dedicado por completo su vida profesional.

Además tiene escritos casi doscientos artículos sobre temas de cálculo de estructuras, hormigón armado y pretensado, seguridad estructural, prefabricación, control de calidad y patología de estructuras, así como tres monografías, un libro en italiano y dos en inglés.

Entre tanta actividad también ha encontrado un hueco para comenzar a escribir el discurso con el que agradecerá este galardón, que versará sobre el desarrollo del control de calidad en la ingeniería civil y sobre la enseñanza universitaria.

Reconocimientos

Como no podía ser de otra forma, José Calavera Ruiz fue el primero de su promoción en la Escuela de Obras Públicas de la Universidad Politécnica de Madrid, donde también cursó Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, doctorándose y consiguiendo la Cátedra de Edificación y Prefabricación, de la que actualmente es catedrático emérito.

Durante el más de medio siglo de dilatada carrera profesional, que inició en 1958, ha sido merecedor de numerosas distinciones y premios. Además de ser presidente de Honor del Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC), empresa que creó en 1967



► Detalle de escalera y una de las naves proyectadas para la empresa Tetracero

Otros proyectos destacados

- Proyecto y dirección de obra del teleférico de Fuente Dé, en Picos de Europa, Santander.
- Proyecto y dirección de obra de fábrica para Industrial Carbonera en Alcalá de Henares, Madrid.
- Proyecto de Cubiertas Metálicas Espaciales en la fábrica de Cervezas Mahou, Madrid.
- Proyecto y dirección de obra de fábrica para Tetracero, en Sevilla.
- Proyecto y dirección de obra de fábrica para Tetracero, en Torrejón de Ardoz, Madrid.
- Proyecto de cubiertas metálicas espaciales para el Pabellón de Deportes del Real Madrid, Madrid.
- Proyecto y dirección de obra de la cubierta espacial del Mercado Nacional de Ganados en Torrelavega, Cantabria.
- Proyecto y dirección de obra de fábrica de papel en Mengíbar, Jaén.
- Proyecto y dirección del monumento al Indiano y a la Marina de Castilla, Cantabria.
- Proyecto de la fábrica de Papel en Sanllehí, Girona.

y que ha dirigido durante todos estos años, y miembro de la comisión de prefabricados de la Federation International du Béton (FIB), asesor para Europa del International Council on Tall Buildings, miembro de honor de la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile, y doctor honoris causa por la Universidad Politécnica de Valencia, entre otros reconocimientos.

En 1975 se le otorgó el Premio de la Convención Europea de la Construcción Metálica Sercometal; en 1990, la Medalla Eduardo Torroja; en 1999, la Medalla de la Federation International du Béton (FIB), y en 2000 el Premio Grandes Figuras de la Ingeniería de la Asociación Italiana de la Prefabricación (CTE), unos galardones a los que suma este Premio Nacional de Ingeniería Civil 2014. ■



REGULADO EL USO DE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS DE PESO INFERIOR A 150 KG

El despegue de los drones

R.F.

Los aviones no tripulados, también conocidos como drones, disponen ya de un marco regulatorio propio que favorece su uso en todas aquellas aplicaciones orientadas a la investigación y el

desarrollo. Con el nuevo régimen de uso, de carácter temporal, se busca preservar la seguridad de las personas y ampliar las posibilidades de crecimiento de un sector con gran potencial en nuestro país.



► Los drones tienen múltiples aplicaciones en la agricultura.



El pasado 4 de julio el Consejo de Ministros, a propuesta de los ministerios de Fomento y Defensa, aprobó el régimen temporal que regula las operaciones con aeronaves pilotadas por control remoto, más conocidas como drones, con un peso inferior a 150 kilogramos en el momento de despegue.

La nueva normativa tiene carácter provisional, hasta que se avance en un marco regulatorio amplio, consensado en el ámbito comunitario, para el uso de estos aparatos.

El régimen de uso ahora aprobado, como señaló la ministra de Fomento, Ana Pastor, tiene como objetivo “favorecer el desarrollo en condiciones de seguridad de un sector tecnológicamente puntero y emergente, para el que se abre un amplio abanico de aplicaciones de gran interés social y económico”.

Y es que, en efecto, si el uso más conocido hasta ahora de este tipo de aviones era el militar, sus posibilidades en misiones de carácter civil se extienden a los campos más diversos, desde la vigilancia y seguridad (incendios, búsqueda y salvamento), telecomunicaciones (radio y televisión), agricultura, topografía y cartografía temática, etc. El reglamento temporal ahora aprobado contempla la utilización de drones precisamente en trabajos aéreos orientados a la investigación y el desarrollo.



Para ser piloto de drones

Entre otros requisitos, los pilotos de drones deberán acreditar que cumplen al menos los siguientes:

- ⇒ Ser titular de cualquier licencia de piloto, incluyendo la licencia de piloto de ultraligero emitida conforme a la normativa vigente, o haberlo sido en los últimos cinco años y no haber sido desposeído de la misma en virtud de un procedimiento sancionador.
- ⇒ Demostrar de forma fehaciente que se poseen los conocimientos teóricos necesarios para la obtención de cualquier licencia de piloto, incluida la de ultraligero, o para las aeronaves de peso no superior a 25 kg antes del despegue autorizadas a volar dentro del alcance visual del piloto, disponer de un certificado básico para el pilotaje de aeronaves civiles dirigidas por control remoto, emitido por una organización autorizada conforme al Reglamento UE nº 1178/2011 de la Comisión.
- ⇒ Ser mayor de 18 años.
- ⇒ Estar en posesión de los certificados médicos exigidos al personal de vuelo conforme a lo establecido en el Reglamento comunitario (como mínimo de clase 2 para aeronaves).



Fulmar

► En la imagen superior, un dron utilizado en retransmisiones audiovisuales. Debajo, recogida de un aparato después de un vuelo de prueba.

Condiciones

Para realizar esas actividades, los drones cuya masa máxima al despegue sea inferior a 2 kg sólo podrán operar en áreas no pobladas, lejos de la zona de influencia de ciudades o lugares concurridos de manera permanente o eventual por personas, en el espacio aéreo no controlado, dentro del alcance de la emisión por radio de la estación de control y a una altura máxima sobre el terreno no mayor de 400 pies (120m).

Por su parte, los drones cuyo peso no exceda de los 25 kg, como los anteriores sólo podrán operar fuera de zonas concurridas y dentro del espacio aéreo no controlado a una altura sobre el terreno no superior a los

Todos los drones deben de llevar una placa identificativa, y las empresas operadoras la documentación relativa a su configuración, características y prestaciones

120 m, pero dentro del alcance visual del piloto y a una distancia de éste no mayor de los 500 m. Finalmente las aeronaves pilotadas por control remoto cuya masa máxima al despegue exceda de 25 kg y no supere los 150 kg, así como aquellas superiores a los 150 kg destinadas a actividades de lucha contra incendios, búsqueda y salvamento sólo podrán operar en el espacio aéreo no controlado con las condiciones y limitaciones establecidas en su certificado de aeronavegabilidad, emitido por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA).



Requisitos comunes

Con independencia de su peso, todos los drones sin excepción deben llevar en su estructura una placa que los identifique, y las empresas que los operen deberán disponer de la documentación relativa a su configuración, características y prestaciones, así como de un manual de operaciones con los procedimientos de su puesta en uso. Los operadores deberán también acreditar que han efectuado el necesario estudio aeronáutico que prueba la seguridad de la operación u operaciones teniendo en cuenta las características básicas de la aeronave.

Además, los operadores deberán demostrar que se han realizado satisfactoriamente los vuelos de prueba necesarios para operar la aeronave con seguridad, así como que se sigue un adecuado programa de mantenimiento de ésta, conforme a las recomendaciones del fabricante.

Por su parte, los operadores de drones deberán tener suscrita una póliza de seguro o cualquier otra garantía financiera que cubra su responsabilidad civil frente a posible daños causados a terceros como resultado de una mala ejecución del vuelo, conforme se determina en el



Real Decreto 37/2001 de 19 de enero y el Reglamento (CE) nº 785/2004 del Parlamento y del Consejo Europeo, que fijan las indemnizaciones por daños causados por aeronaves y los requisitos de seguro de las compañías y operadores aéreos.

Otros requisitos que deberán cumplir los operadores de drones son los de proteger los aparatos frente a cualquier posible acto de interferencia ilícita, incluyendo la interferencia del enlace de radio, y evitar el acceso de cualquier persona no autorizada a la estación de control o de almacenamiento de la aeronave. ■

► Las posibilidades de uso civil de los drones son muy amplias, desde la vigilancia frente a incendios a misiones de búsqueda y salvamento.

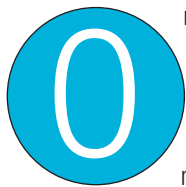


OBRAS HIDRÁULICAS DE LA ILUSTRACIÓN

Los grandes sueños de la razón

R.F.

Si el sueño ilustrado de modernizar el país tuvo un gran protagonista, éste fue sin duda el agua. El aprovechamiento óptimo de los recursos fluviales debía abrir nuevos caminos para el comercio, la agricultura y la industria. Y los canales imperiales de Aragón y Castilla, las presas de Albuhera de Feria o de Valdeinfierno, los acueductos de San Telmo o Noáin son los testimonios de aquel esfuerzo al que se acerca la exposición "Obras hidráulicas de la Ilustración", abierta hasta el 30 de octubre en la Sala de las Arquerías del Ministerio de Fomento.



Organizada conjuntamente por el Centro de Estudios Históricos de la Obra Pública (CEHOPU) del Cedex (Centro de Estudios y Experimentación de la Obra Pública), adscrito al Ministerio de Fomento, y la Fundación Juanelo Turriano, la exposición "Obras hidráulicas de la Ilustración", abierta desde el pasado 10 de julio y hasta el 30 de octubre, busca acercar al espectador interesado el gran legado que a lo largo de casi un siglo dejaron los sucesivos gobiernos ilustrados en nuestro país. Para ello, un valioso conjunto de grabados y planos de época, algunos de ellos pertenecientes a los archivos del propio Ministerio de Fomento, además de un buen número de maquetas que reproducen las obras más destacadas, se convierten en los mejores compañeros de viaje de un recorrido que bien se puede iniciar en la que sin duda fue la realización más colosal de todas: el Canal Imperial de Aragón.

Riego y navegación

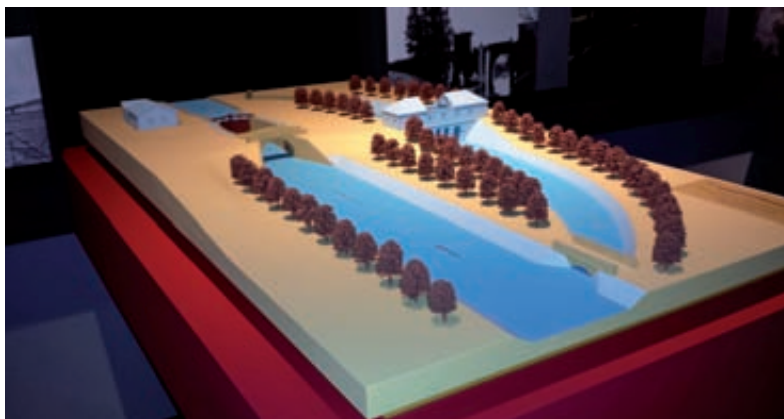
El propio Agustín de Betancourt calificaba al Canal Imperial de Aragón como "la obra más grande en su género que jamás han emprendido los españoles, que en nada cede a las más celebradas de otras naciones". Estudioso de la misma, no le faltaban razones en su elogio al padre de la ingeniería moderna en nuestro país. Sucesora de un viejo proyecto del comisario de guerra de Carlos III, J.A. Badin, la empresa de convertir una vieja acequia junto al Ebro en un canal de navegación y riego, arranca decididamente cuando el clérigo Ramón de Pignatelli se hace cargo del proyecto a instancias del conde de Aranda. Bajo su dirección se construyen la presa y el acueducto del Jalón y se traza el actual cauce del Ebro hasta Zaragoza, evitando los numerosos meandros del tramo entre Tudela y la capital aragonesa. El sueño de Pignatelli era que el curso entero del río se hiciera desde allí navegable hasta el Mediterráneo, y que por el norte, a través de las cuencas del Zadorra y del Deva, pudiera alcanzar el Cantábrico. La navegación sólo sería finalmente posible en unos cien kilómetros de río, entre Fontellas (Navarra) y Burgo del Ebro, a unos 14 km aguas abajo de la capital aragonesa, pero la red de acequias consiguió extender los cultivos hortofrutícolas por una amplia extensión de terrenos, que casi superaba en un 250% a la superficie de regadío previa a las obras.

El Canal de Castilla es otra de las grandes obras reseñada en la exposición. Promovida ya durante el reinado de Fernando VI a iniciativa del marqués de la Ensenada y a fin de dar salida hacia Europa a los productos castellanos - en especial los cereales y la lana-, a través del puerto de Santander, los trabajos de medición del terreno se inician en 1751 bajo la supervisión del ingeniero francés Carlos Lemaur. Luego, el capitán de navío Antonio de Ulloa, a partir del trabajo de Lemaur y



► En la imagen superior, esclusas en el Canal de Castilla. Debajo, maqueta con molino harinero y esclusa del Canal de Castilla.

de sus propias observaciones, efectúa un proyecto que contempla la construcción de cuatro canales: el del Norte, que conectaría las cercanías de Reinosa con Calahorra de Ribas; el canal de Campos, desde esta localidad hasta Medina de Rioseco; el canal del Sur desde Serrón hasta Valladolid, y el canal de Segovia, nunca iniciado, que uniría Segovia y Villanueva de Duero a través del cauce del Eresma. Las obras arrancaron finalmente en 1759 en el canal del Norte y enlazaron con el Canal de Campos en 1792. Concluido este último se emprendió la construcción del canal del Sur, pero la escasez de fondos y la guerra de la Independencia dieron al traste con el proyecto. En 1831, el Estado transfirió la gestión a una compañía privada, finalizándose en 1835 el canal del Sur con la llegada de embarcaciones a Valladolid, y 14 años después quedó concluido también en el canal de Campos. Por el norte, sin embargo, no se pudo pasar nunca de Alar del Rey. Aunque la progresiva llegada del ferrocarril relegó definitivamente el proyecto, el Canal de Castilla mantiene aún irrigadas unas 40.000 hectáreas de cultivo y en su época, ade-





► Maqueta de la presa de Los Santos en Guanajuato (México). Debajo, grabado de la presa de Puentes en Lorca (Murcia).

más de servir como vía de transporte en un buen tramo de más de 200 km a lo largo de la meseta castellana, alimentó un gran número de molinos de papel y harineros.

.\ Otras obras

Presas y acueductos merecen asimismo figurar entre las realizaciones ingenieriles más singulares de la época, y como tales ocupan un espacio destacado en la exposición. Levantados con el fin de dar abastecimiento de aguas a dos grandes poblaciones, los acueductos de Noaín, obra del arquitecto Ventura Rodríguez por encargo del ayuntamiento de Pamplona, y de San Telmo, del también arquitecto José Martín de Aldehuela, a quien el obispo de Málaga, José de Molina Larios, confió la traida de aguas a esa ciudad, resolvieron brillantemente el secular problema de escasez que encorsetaba el crecimiento de sendas urbes.

Piezas esenciales en la regulación y el aprovechamiento hidráulico, las presas capitalizaron también la construcción de infraestructuras en el período ilustrado. Y, como en el caso de la presa de Puentes, fueron protagonista aciago de uno de sus episodios más trágicos. Levantada junto con la de Valdeinfierno a fin de colonizar la comarca de Lorca y a instancias de Floridablanca, según proyecto del arquitecto Jerónimo Martín de Lara, la presa de Puentes, de tipo gravedad, tenía una longitud de 283 m y 50 m de altura, lo que la hizo la más alta de la época. Su deficiente cimentación, no obstante, provocó que, once años después de su puesta en servicio y tras las grandes precipitaciones de 1802, cedieran sus muros y la subsiguiente riada segara la vida de 608 personas. El arquitecto fue condenado al destierro, y el temor a que se pudiera repetir semejante tragedia hizo que durante casi todo lo que restó de siglo no se levantaran en España nuevas presas.

La Ilustración española hizo también las Américas y la exposición se completa con la reseña de algunas de las obras hidráulicas más importantes realizadas durante el período en aquel continente, como las presas de La Olla y Los Santos, levantadas para abastecer a la población minera de Guanajuato, o los acueductos de Querétaro y del Sitio en Xalpa, en la Nueva España (México).

Todo ello está brillantemente explicado en el catálogo de la exposición, coeditado por CEHOPU y la Fundación Juanelo Turriano, que reúne una completa colección de ensayos a cargo, entre otros, de Miguel Aguiló, Daniel Crespo, Carlos Nárdiz o Fernando Sáenz Ridruejo, autores que aportan una enriquecedora visión de las obras tanto desde el punto de vista de las técnicas constructivas en ellas utilizadas como de su contexto histórico. ■



CINE ESPAÑOL Y FERROCARRIL

Trenes de película



► La Mikado del Tren de la Fresa, protagonista en numerosas películas.

JULIA SOLA LANDERO. FOTOS: FILMOTECA ESPAÑOLA. MDEC

Como protagonista o como actor secundario, el ferrocarril se ha asomado al cine desde que ambos inventos prodigiosos se encontraron felizmente a finales del siglo XIX. Y el cine español no ha sido una excepción: ya en *Llegada de un tren de Teruel a Segorbe*, de 1896, considerada su cinta fundacional, el ferrocarril se consagra como estrella. Hoy los fondos de la Filmoteca Nacional cuentan con más de 90 títulos de temática ferroviaria producidos en nuestro país, buena parte de los cuales han sido proyectados en el ciclo “Cine español y ferrocarril” organizado en colaboración con la Fundación de los Ferrocarriles Españoles.

El primer ferrocarril del mundo se inauguró en Inglaterra en 1825, entre las ciudades mineras de Stockton y Darlington. Setenta años después, en París, los hermanos Lumière inventaron el cinematógrafo. Y la entrada del tren en la historia del cine fue tan inmediata, que figura en ella desde el primer fotograma: el 28 de diciembre de 1895, cuando se celebró en París, ante 33 espectadores, la primera exhibición comercial del nuevo invento, se proyectó *Llegada de un tren a la estación de La Ciotat*, donde la imagen de una locomotora humeante entrando en la estación y acercándose peligro-

samente al espectador, causó tal impresión que la escena se convirtió rápidamente en un icono de los nuevos tiempos.

Aquel acto fue la primera piedra de la fascinación que se habría de construir en torno al ferrocarril y que está teñida de atracción por la modernidad, suspense, romanticismo, nostalgia y aventura. La duradera y fructífera relación de estos dos hijos de la revolución industrial es el tema elegido por la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, que celebró durante el pasado mes de abril el ciclo “Cine español y Ferrocarril”, organizado en colaboración con la Filmoteca Española, y durante la cual se proyectaron filmes en los que el tren, ferroviarios, estaciones, locomotoras y viajeros forman parte de la trama.



Pioneros

Los fondos de la Filmoteca Nacional cuentan con más de 90 títulos con temática ferroviaria. En España, al igual que en la première parisina, el tren también estuvo presente en el cine desde el primer momento. Aquella primera proyección de Lumière tuvo una rápida secuela española: al año siguiente - 1896 -, se proyectó la que está considerada como la primera película del cine español: *Llegada de un tren de Teruel a Segorbe*, de autor desconocido. Dos años después, Fructuoso Gelabert rodó el documental *La llegada de un tren a la estación de ferrocarril del norte de Barcelona*. En 1902, Segundo de Chomón, primer cineasta español con proyección internacional, rodó *Choque de trenes*, que fue pionera



en el uso de maquetas y efectos especiales, y en 1911, se pudo ver *De Gerona a Olot en ferrocarril*. Cuatro obras pioneras en las que el tren irrumpe en escena como protagonista absoluto.

Muy temprana fue también la realización de un documental que ha pasado a la historia de la cinematografía española: *Las minas del Rif*, perteneciente a Filmoteca de Andalucía y recientemente expuesto en el ciclo "Cine ferroviario. Un tren de cine" que se celebra en Almería desde 2001, organizado por la Asociación de Amigos del Ferrocarril de Almería (ASAFAL) y en abril de 2014, fue proyectado en el Palacio de Fernán Núñez dentro del ciclo "Cine español y Ferrocarril" organizado por Fundación de los Ferrocarriles Españoles y la Filmoteca Española.

Realizado en los primeros años de la década de 1920, este valioso documental trae memoria del tren que transportaba el mineral de hierro y piritas desde el San Juan de las Minas hasta el cargadero de Melilla, rumbo a la península. El documental, que describe la actividad de la Compañía Española de Minas del Rif, está considerado el más importante en España de la primera mitad del siglo XX por la calidad y el contenido de las imágenes. Se desconoce el nombre del autor de esta cinta de perfecta factura, que tiene la virtud de recoger, además de la actividad minera, parte de la vida cotidiana de los indígenas de la zona del Rif a principios del siglo XX.

► Pepe Isbert caracterizado de San Dimas en "Los jueves, milagro" (1957). Debajo, escena de "Nobleza baturra" (1955).



► Fotograma de “*El marqués de Salamanca*” con el palacio de Aranjuez al fondo.

■ Primeros éxitos

Durante los años 30 y 40 del siglo XX el cine español se afianza como espectáculo popular y comienza a cosechar los primeros éxitos comerciales. Uno de los más tempranos fue *Nobleza baturra* (Florián Rey, 1935), en donde el protagonista, Miguel Ligero, circulando por las vías montado en su borrico, inmortalizó la célebre escena del “chuf-la, chuf-la...” al escuchar el silbido del tren que se acercaba. La máquina pertenecía a la línea Cortes-Borja, de la que cuentan que los viajeros se bajaban en marcha a coger uvas o a llenar el botijo en las acequias y se volvían a montar para seguir el viaje.

En 2007 se pudo reestrenar, gracias a la colaboración de Adif, la película documental *El tren*, dirigida por el director Julio Bravo en 1940 y que hubo de ser restaurada porque se encontraba en soporte de nitrato, empleado hasta principios de los años 50, muy inestable químicamente.

También cosechó un éxito temprano *Noche fantástica* (Luis Marquina, 1943), la historia de un incidente ferroviario que obliga a los pasajeros de un tren a alojarse en un pueblo cercano y pasar allí la noche. *Es peligroso asomarse al exterior* (1945), comedia de Jardiel Ponce-la llevada al cine por Alejandro Ulloa, cuenta el viaje de una mujer desde Madrid a Nueva York pasando por Buenos Aires. Ese mismo año se estrenó *La vida en un hilo* de Edgar Neville, que narra el periplo de una joven viu-

da que conoce a una adivina en el tren en el que viaja hacia la ciudad para emprender una vida nueva.

Finalizando la década de los 40, el cine ya tenía tal empuje y repercusión, que la propia Comisión Oficial del Centenario del Ferrocarril en España encargó una película para la celebración. Y aunque el ferrocarril centenario era el Barcelona-Mataró, el filme producido fue *El Marqués de Salamanca*, que, según los anuncios de la época, es una “suntuosa película del romanticismo” que rememora la sociedad de la época y la vida azarosa del aristócrata, y sus negocios, entre los que se encuentra la construcción del ferrocarril Madrid-Aranjuez, un proyecto que vio la luz gracias al tesón del marqués, quien convenció a la reina Isabel II de la rentabilidad de aquella línea férrea que nació con vocación de llegar al mar.

■ Reflejo de la sociedad

En los años cincuenta nuevos y jóvenes realizadores próximos al neorrealismo italiano se acercan a la sociedad de su época con un cine que busca reflejar lo que pudo ser y no fue, también sus ansias de cambio y su frustración. *Bienvenido mister Marshall* es su máximo exponente. De esa época es *Surcos*, (José Antonio Nieves Conde, 1951), que retrata un tiempo marcado por el éxodo rural a las ciudades. Se desarrolla en los años 40, cuando una familia abandona el campo y emigra a Madrid en busca de una vida mejor, y es el



► Escena de "El expreso de Andalucía" (1956).

tren quien juega un papel primordial en sus vidas y los lleva a su destino.

En *El Andén*, (Eduardo Manzanos, 1952) todo un pueblo se reúne en su estación para ver pasar a velocidad de vértigo un flamante tren Talgo. Cuando un día el tren se detiene, los vecinos irrumpen en los vagones para ver de cerca aquel paradigma de la modernidad. Y en primer plano, José Bódalo y Fernando Rey compitiendo por el amor de la misma chica: la guapa hija del jefe de la estación.

Una de las películas más recordadas de aquellos años es *Cómicos* (Juan Antonio Bardem, 1954), primer largometraje dirigido en solitario por el cineasta y que es un homenaje a los actores y las compañías que dedicaron sus vidas a recorrer España de un pueblo a otro. En ella, además de pensiones y cafés, son un escenario recurrente los trenes de tercera clase en los que viajan los entrañables cómicos. También el tándem Rafael Azcona-Luis García Berlanga contó con el ferrocarril como estrella invitada en *Plácido*, rodada en 1961. Una de sus secuencias memorables sucede cuando el tren de las artistas hace su aparición en la estación para solidarizarse con las familias pudientes que en Nochebuena han decidido poner un pobre en la mesa.

El cine negro tuvo una brillante muestra en aquellos años. El robo en el coche-correo de Andalucía conmovió a la sociedad de la época. Ocurrió el 11 de abril de 1924 y durante el asalto fueron asesinados dos empleados del coche estafeta. Aquellos hechos se recrearon en *El expreso de Andalucía* (Francisco Rovira Beleta, 1956), con magistrales escenas de acción, desde los hechos ocurridos dentro de los vagones hasta el momento en que,

en medio del bulir de la estación de Aranjuez, los atracadores suben al tren para perpetrar su asalto.

Los ángeles al volante (Ignacio F. Iquino, 1957), es una comedia costumbrista típica de los años cincuenta en cuyo final la ventanilla del tren sirve, por enésima vez en la historia del cine, de marco incomparable para la despedida de los enamorados Fernando Fernán Gómez y Julita Martínez. Del mismo año es *Los jueves, milagro*, de Berlanga, en la que el impagable Pepe Isbert se aparece en forma de San Dimas junto a las vías del tren a

Estrellas invitadas

El 23 de junio de 1975, el entonces príncipe Juan Carlos presidió en la localidad madrileña de Vicálvaro un simbólico acto que daba paso a una nueva etapa ferroviaria y dejaba atrás las viejas locomotoras de vapor que habían circulado 127 años por toda España. En aquellas fechas, Renfe tenía más de 3.000 locomotoras de vapor que iban a dejar paso a las modernas tracciones de diesel y eléctrica.

Con el apagón del vapor muchas de estas locomotoras fueron condenadas al desguace, pero otras pasaron a la historia a través del cine, que dispuso de sus chimeneas para recrear escenarios de época y evocar tiempos pasados. Los ejemplares que sobrevivieron al cambio de ciclo tecnológico pueden encontrarse en numerosas películas de época rodadas a partir de esa fecha. Casi siempre aparecen las mismas locomotoras, especialmente la poderosa Mikado, de 165 toneladas y 1500 CV.

*Son innumerables las apariciones de este tipo de locomotoras salvadas del olvido, como por ejemplo en *Boletos, por favor*, un cortometraje de Lucas Figueroa que recibió 62 premios y más de 200 selecciones. Contó con la aparición de la unidad eléctrica "la suiza", un antiguo tren de cercanías perfectamente conservado y en estado de uso, propiedad de la Asociación de Amigos del Ferrocarril de Madrid. En *La cólera del viento* (Mario Camus, 1965) aparece una locomotora Mikado y Odiel, y coches de madera Renfe, al igual que en *Con el viento solano*, del mismo director, donde además de la locomotora, aparecen estaciones del ferrocarril Madrid-Almorox. El viejo tren de Almorox, destartado, atacado, in-*

► Escena de "Amantes" del director Vicente Aranda (1991).



un pordiosero que vive en un viejo vagón de ferrocarril. En la trama se alude tan frecuentemente al retraso de los trenes que cuando uno de ellos llegó a su hora, proponen escribir a Renfe para emitir una queja.

En *Todos somos necesarios* (José Antonio Nieves Conde, 1956) el tren es el escenario principal de una trama protagonizada por tres hombres que al salir de la cárcel emprenden viaje hacia una nueva vida. La cinta obtuvo el premio a la mejor película española en el Festival de San Sebastián, mejor actor a Alberto Closas, mejor director y mejor guión.

cendiado o repintado, está además presente en películas como *Salario para matar*, *Los 100 Rifles*, *Recluta con niño*, y *Serenata española*.

Locomotoras de vapor, diesel y eléctricas aparecen en *Cupido contrabandista*, (Esteban Madruga, 1962), y en *Cuerda de presos*, (Pedro Lazaga, 1955) aparece una locomotora de vapor y coches del ferrocarril de la Robla. En la mítica *Los Dinamiteros*, (Juan Atila, 1964) protagonizada por Pepe Isbert, se pueden ver magníficas imágenes de trenes de Renfe en el extrarradio de Madrid, locomotoras de vapor y automotores térmicos de la época; y en *La estatua* (José L. Gamboa, 1957) aparecen locomotoras de vapor y coches de madera de los Ferrocarriles Estratégicos y Secundarios de Alicante.

Las estaciones ferroviarias, uno de los lugares más evocadores del mundo, también han quedado registradas en la historia del cine español en películas como *Calle Mayor*, de Bardem, en donde transcurren varias escenas rodadas en la estación de Cuenca. En *Plácido*, de Berlanga, se puede ver la estación de Manresa. En los créditos de *Amanecer en Puerta Oscura*, se ven imágenes del tren minero Herrerías-Puerto de La Laja, en Huelva. Y la popular *Sor Citroén*, donde la inolvidable Gracita Morales rememoraba la infancia con su padre ferroviario, se rodó en la estación de la Robla. En *Volver a empezar*, de Garcí, la película comienza con una toma del Expreso nocturno de Madrid llegando a Gijón. En *La sombra del ciprés es alargada* (Luis Alcoriza, 1990) cuando el protagonista regresa a Ávila, lo hace en un tren de la fresa, Mikado y Costas, y en la estación de Colmenar Viejo.

.\ Cine crítico

Ya en la década de los 60 surgen en España directores de la talla de Manuel Summers, Juan García Atienza, Antonio Mercero, José Luis Borau, Jaime Camino, Vicente Aranda, Martín Patino o Miguel Picazo. Es la década en la que se plantea un cine crítico, que bucea en el neorrealismo, que se opone al cine comercial cuyo máximo exponente es el "landismo" y los "spaghetti western" rodados en Almería, que eclosionan con fuerza ya en los 70. Entre estas dos tendencias, surgen productores que intentan modernizar el cine español a medio camino entre el nuevo cine y un cine más comercial, que tocaba la realidad social sin hacer sangre y que dejaba entrever ideas progresistas y toques de sofisticación, caso de José Luis Dibildos.

Al primer grupo pertenece *Jandro* (Julio Coll, 1964). Reflejo de la vida real, minería y ferrocarril se dan la mano en esta cinta ambientada en la minería asturiana antes de la I Guerra Mundial. Cuenta las vicisitudes de un joven de familia humilde que consiguió fundar la Mina de la Camocha, origen de la minería en toda la zona, y su conversión en un gran industrial.

En la década de los 70 destacó de manera especial el cortometraje *Santa Olaja de acero*, (José Antonio Páramo, 1971) rodado en parte en la estación Madrid-Delicias. Basado en un relato de Ignacio Aldecoa, cuenta los avatares del maquinista y el fogonero encargados de la locomotora Santa Olaja y muestra la realidad social de los años 50. *Pánico en el Transiberiano* (Eugenio Martín, 1972), contó con Christopher Lee, Peter Cushing, Telly



El tren, las estaciones han sido escenario principal como espacios simbólicos o cuando el cine se ha acercado a la realidad.

Savallas y Silvia Tortosa. La trama se desarrolla entre una estación de Madrid-Delicias con sabor pekinés y una helada sierra madrileña que hace las veces de Siberia, por donde circula un tren en el que aparece un inquietante monstruo de los glaciares que siembra el pánico entre los pasajeros.

En *El espíritu de la colmena* (Víctor Erice, 1973) el tren esta vez aparece como una presencia mágica y misteriosa para la niña Ana, mientras que en *A un dios desconocido* (Jaime Chávarri, 1977), el protagonista, Héctor Alterio, rememora con nostalgia los días inocentes de su infancia mirando circular su tren de juguete.

En los años 80, mientras prosperan el destape y el landismo, se abordan también temas polémicos, se revisa la historia nacional reciente y triunfa la llamada "comedia madrileña". A esta época pertenece *Terror en el Tren de Medianoche* (Manuel Iglesias, 1980), relato de terror clásico en el que el jefe de estación de un pueblo descubre cómo en determinadas noches recibe a la

hora de las brujas la visita de un tren no anunciado. Rodada en la línea Oviedo Santander de Feve, la locomotora fantasma era la Solvay número 2, usada en la Minas de Lieres, remolcando un coche de madera de Económicos de Asturias.

En *Amantes*, de Vicente Aranda - Goya a la mejor película y director en 1991 -, la trama se desarrolla en el Madrid de 1955. El ferrocarril sirve aquí de escenario para una dramática historia de amor. Una vez más, el tren evoca tiempos pasados y la viaje estación de Delicias de Madrid recrea el bullicio, la prisa, el anonimato, la inminencia de la despedida. Al año siguiente se rodó una de las películas más emblemáticas del cine español: *Belle époque*, dirigida por Fernando Trueba y que obtuvo el Oscar a la mejor película de habla no inglesa en 1992. En ella también aparece el tren: el que lleva a las cuatro actrices protagonistas al escenario donde se desarrolla la trama, que da comienzo poco antes de que estalle la Guerra Civil, según magistral guión de Rafael Azcona.

Y en el primer año de este siglo XXI, cuando aún está por rodar una película con la colaboración estelar del AVE, destaca la metáfora ferroviaria en *El Bola* (Acheró Mañas, 2000). El tren, siempre evocador, es símbolo de amenaza cuando pasa a gran velocidad, y se transforma en símbolo de liberación, cuando pasa por encima de la bola destruyendo la metáfora del problema del protagonista, en la escena final. ■

► "El espíritu de la colmena", una de las películas más laureadas del cine español



Servicios cooperativos entre
infraestructura y vehículo para la mejora
de la seguridad y movilidad



Autopista M12 (arriba) y Autovía de Aragón Tramo 1, Madrid. Escenarios de pruebas a gran escala del proyecto FOTsis.



Proyecto coordinado por



OHL
Concesiones



This project has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme for research, technological development and demonstration under grant agreement no 270447

Crecimiento basado en la Innovación

Ferrovial Agroman apuesta por la innovación y el desarrollo, así como por la aplicación de nuevas tecnologías en todos los ámbitos de su actividad de diseño, construcción y mantenimiento de infraestructuras.

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



Centro virtual de publicaciones del Ministerio de Fomento:
www.fomento.gob.es

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado:
<http://publicacionesoficiales.boe.es>

Título de la obra: **Revista del Ministerio de Fomento, nº 642, septiembre 2014**
Autor: **Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones, Ministerio de Fomento**
Año de edición: **octubre 2014**

Edición digital:

1ª edición electrónica: **octubre 2014**

Formato: **PDF**

Tamaño: **8 MB**

NIPO: 161-14-005-6
I.S.S.N.: 1577-4929
P.V.P. (IVA incluido): 1,50 €

Edita:
Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Fomento©

Aviso Legal: Todos los derechos reservados. Esta publicación no podrá ser reproducida ni en todo, ni en parte, ni transmitida por sistema de recuperación de información en ninguna forma ni en ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico o cualquier otro.

