



LA LAV BARCELONA-FIGUERES, CON TODOS SUS TRAMOS EN OBRAS, AFRONTA LA EJECUCIÓN DE LOS TÚNELES URBANOS DE BARCELONA Y GIRONA

# En dirección Francia

MACARENA HERRERA LORENZO Fotos: ADIF

El tramo Barcelona-Figueres, que completará la conexión de alta velocidad entre Madrid y la frontera francesa, presenta actualmente todos sus tramos en obras y afronta ahora la compleja construcción de los túneles urbanos de Barcelona y Girona. Las labores del tramo se desarrollan según el

calendario previsto para la puesta en servicio de la línea en 2012, mientras el Ministerio de Fomento trabaja en un segundo escenario para adelantar respecto a esa fecha la circulación de trenes en ancho UIC entre el puerto de Barcelona y la sección transfronteriza Figueres-Perpiñán, ya concluida.

El proceso constructivo del tramo Barcelona-Figueres, último que queda para culminar la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona-frontera francesa, avanza sin descanso a lo largo de un trazado de 131,4 kilómetros de longitud por las provincias de Barcelona y

Girona, buscando la conexión con su destino, el tramo transfronterizo Figueres-Perpiñán (Francia), ya construido. Su finalización permitirá enlazar, por primera vez, la red ferroviaria española con la francesa en el mismo ancho de vía (UIC), por donde los trenes superarán los 300 km/h.

La singularidad de este tramo reside en que permitirá dar continuidad hacia Francia a un corredor de alta velocidad de casi 800 kilómetros de longitud, uno de los más largos del mundo. A ello añade otra característica que lo hará especial: ha sido diseñado para ser utilizado por tráfico mixto en ancho UIC, como contempla el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT). De esta forma, el tramo será recorrido no sólo por trenes de pasajeros, sino también por mercancías con origen o destino en el puerto de Barcelona, aunque éstos no atravesarán el centro urbano de la Ciudad Condal.

La construcción del tramo, iniciada en 2003, tiene un presupuesto estimado de 4.200 M€ –la tercera parte del corredor desde Madrid–,

Más de un tercio del trazado tiene la plataforma acabada, con la vía y la catenaria casi instaladas

de los que 1.100 M€ se invertirán a lo largo del presente año. Según Adif, que dirige la construcción, los trabajos se desarrollan según el calendario previsto para la puesta en servicio de la línea de alta velocidad en 2012. No obstante, el Ministerio de Fomento, con objeto de comenzar a rentabilizar la sección internacional Figueres-Perpiñán ya construida, ultima una serie de actuaciones cuyo fin es adelantar significativamente respecto a esa fecha la circulación en ancho UIC entre el puerto de Barcelona y el tramo transfronterizo (este escenario se describe en el recuadro de la página 8).

### La situación actual

El trazado de alta velocidad entre Barcelona y Figueres no presenta grandes

obstáculos geográficos para su ejecución, pero exige el siempre complicado paso por dos ciudades (Barcelona y Girona) y por varias zonas urbanas, así como la ejecución de 25 túneles (con una longitud de 32,8 kilómetros, el 25% del tramo) y 59 viaductos (que totalizan 11,2 kilómetros, el 8,6% del tramo), varios ya concluidos. Asimismo, se han proyectado tres estaciones (La Sagrera, Girona y Alt Empordà).

Con fecha de enero de 2010, todo el trazado se encuentra en fase de obras, con la plataforma ya terminada en siete subtramos entre La Roca y Riudellots (49 kilómetros) y los 15 subtramos restantes (entre Barcelona y La Roca y entre Riudellots y Figueres) en distintas fases de construcción. El objetivo es terminar la obra de platafor-

ma este año, salvo en los tramos urbanos de Barcelona y Girona. Tanto el montaje de la doble vía de ancho UIC y el suministro de carril y traviesas como la catenaria y las subestaciones eléctricas y la instalación de la señalización (Ertms 1 y 2) y las comunicaciones ya se han adjudicado para el trayecto entre Mollet y Figueres, completándose en los subtramos más avanzados. Falta por adjudicar el montaje de vía entre La Sagrera y Mollet.

Con las obras de plataforma muy encarriladas en terreno abierto, ahora llega el momento de afrontar el paso de la línea por las ciudades de Barcelona y Girona. Se trata de la parte de mayor complejidad técnica de todo el tramo, ya que consiste en implantar la plataforma de alta velocidad en zonas densamente pobladas, donde el trazado proyectado está muy próximo en algunos lugares a las vías convencionales y donde existen servicios ferroviarios; además, hay que encajar dos estaciones soterradas en el trazado. En ambas ciudades se han dado ya los primeros pasos para soterrar todo el pasillo ferrovia-

## La Sagrera, polo estratégico de transportes

La estación de La Sagrera, que junto con la de Sants será la segunda terminal de alta velocidad en Barcelona, está pendiente de adjudicar su construcción tras ser licitada en diciembre de 2009 por un importe de 677,1 M€. Esta futura macroestación se situará al este del casco urbano y estará comunicada con la terminal de Sants, al oeste de Barcelona, mediante un túnel urbano de 6,7 kilómetros. En sus instalaciones se enlazarán la alta velocidad con las redes de Cercanías, regionales, metro, autobús y taxis, por lo que La Sagrera está llamada a convertirse en un polo estratégico para el desarrollo de la red de transporte público en el área metropolitana de Barcelona. Se estima que por esta estación pasarán unos 100 millones de usuarios al año.

El proyecto de esta macroestación, semisoterrada, se divide en dos grandes actuaciones: la ejecución de la estructura y la construcción de los accesos. La primera, con un valor de licitación de 417,6 M€, contempla la construcción de la estructura de la estación, con un nivel superior para alta velocidad (con cuatro andenes de 400 metros, uno de 200 y diez vías) y estación de autobuses interurbanos, y un nivel inferior que acogerá los servicios de Cercanías (con cuatro andenes de 240 metros y ocho vías), el metro (líneas 4 y 9) y cuatro aparcamientos para 2.500 vehículos. Ambos niveles tendrán accesos a distintas cotas y quedarán unidos por un gran patio de conexiones que conformará el nudo intermodal del conjunto.

La segunda, con un valor de licitación de 259,4 M€, contempla la ejecución de los accesos a la futura estación, tanto ferroviarios como viarios, y parte de la estructura de la estación de autobuses. Su ámbito de ejecución se sitúa a lo largo de un kilómetro en dos tramos: uno de 220 metros entre el puente de Bac de Roda y la terminal, donde se construirán las vías de alta velocidad, que serán cubiertas para crear en la superficie un parque lineal que se integrará en el entramado de la ciudad; y otro de 780 metros desde la estación hasta el denominado triángulo ferroviario, en el que se proyecta un área logística de ancho UIC para estacionamiento y mantenimiento, con cinco andenes de 400 metros que darán servicio a todas las vías.

rio, que en el futuro quedará integrado en el entorno. Como parte de ese proceso, próximamente se iniciará la perforación con tuneladora de dos largos túneles que cruzarán ambas ciudades. Según Adif, los puntos donde la integración urbana de la línea presenta una mayor complejidad son La Sagrera, Sant Andreu Comtal (Barcelona), Montcada i Reixac, Montmeló y Girona.

A continuación se propone un recorrido desde la Ciudad Condal en dirección norte para repasar la evolución de las obras en el tramo Barcelona-Figueras, que se ha dividido en tres secciones:

### Barcelona-La Roca

La ciudad de Barcelona es escenario desde hace meses, y lo será hasta 2012, de las actuaciones más singulares del trazado hasta Figueras para implantar la plataforma de alta velocidad. Una de las más relevantes dará comienzo próximamente cuando la tuneladora EPB *Barcino* inicie la perforación de un túnel urbano de 5,6 kilómetros de longitud, de este a oeste bajo el Eixample, y 10,4 metros de diámetro para enlazar la estación de Sants y la zona de La Sagrera. Este túnel es básico para dar continuidad hacia Francia a la línea de alta velocidad procedente de Madrid, que ahora muere en Sants. Su construcción, iniciada con la ejecución de los falsos túneles en ambos extremos y varios pozos de mantenimiento, estará condicionada por la seguridad, que marcará los tiempos de la obra. Deberá estar concluido en 2012.

En los contiguos terrenos ferroviarios de La Sagrera y Sant Andreu Comtal se desarrollan desde finales de 2008 las primeras fases de una reforma de calado que transformará la infraestructura ferroviaria entre La Sagrera y el nudo de la Trinitat para dar

cabida a 4,2 kilómetros de plataforma de alta velocidad. Esa gran reforma, dividida en dos sectores, contempla el soterramiento mediante pantallas del pasillo ferroviario (cuatro líneas de ancho ibérico y dos nuevas de ancho UIC), la reubicación de la estación de Cercanías de Sant Andreu Comtal, la construcción de un taller de mantenimiento de alta velocidad y la ejecución de viales de circulación contiguos al corredor, actuaciones que deberán compatibilizarse con los servicios ferroviarios en la zona. Varias de estas obras, como la estación soterrada de Sant Andreu, los viales, las estructuras de los túneles o el *by pass* de las cuatro vías de ancho ibérico, ya están en marcha. Con todo, la principal actuación en la zona, al menos en términos económicos, será la construcción de la terminal de La Sagrera, una macroestación intermodal semisoterrada llamada a convertirse en un polo estratégico de las comunicaciones del área metropolitana de Barcelona. Su construcción, dividida en dos obras, está pendiente de adjudicación.

A partir del nudo de la Trinitat, en la salida del núcleo urbano, el trazado de alta velocidad regresa brevemente a la superficie junto al corredor convencional para volver a soterrarse mediante un túnel urbano de 3,7 kilómetros que se construye bajo Montcada i Reixac, localidad hasta ahora dividida por las vías. La tuneladora que lo perfora, que inició sus trabajos en abril de 2009, ya ha avanzado más de 800 metros.

Más hacia el norte, aunque todavía en el área de influencia de Barcelona, la construcción de la plataforma y sus estructuras (diez viaductos y seis túneles, la mayoría concluidos) avanza por el Vallés Oriental a lo largo de una veintena de kilómetros en dirección a La Roca del Vallés. En este reco-

rrido, dividido en tres subtramos adjudicados en 2007, destacan las obras de soterramiento en Montmeló mediante un doble túnel urbano de 1.350 metros (ya está ejecutado el 90% del primer túnel) que acogerá la nueva línea y la convencional, así como la construcción de una estación soterrada de Cercanías. Otras obras de importancia son los falsos túneles de Montcada (260 metros que dan continuidad al largo túnel del subtramo anterior) y de Mollet y los ramales de enlace con la línea Castellbisbal-Mollet, estos dos últimos en su última fase de ejecución. Entre Montornés y La Roca se han concluido cuatro túneles artificiales casi consecutivos y cuatro de los cinco viaductos proyectados. El más relevante es el que cruza el torrente de Valldeoriolf, de 774 metros de longitud, el segundo más largo de todo el trazado.

### La Roca-Riudellots

El tramo central de la línea, entre La Roca del Vallés (al norte de la Ciudad Condal) y Riudellots de la Selva (al sur de la ciudad de Girona), fue el primero en iniciarse en el año 2003 y también será el primero en concluir su ejecución a lo largo del presente año. De hecho, este recorrido de 48 kilómetros (más de un tercio del tramo), que discurre en gran parte en paralelo a la línea convencional por las comarcas del Vallés Oriental (Barcelona) y la Selva (Girona), será la parte de la línea de alta velocidad que será aprovechada por los trenes para circular entre Barcelona y Figueras en el escenario anticipado.

Los siete subtramos en que se divide este recorrido finalizaron la obra de plataforma entre 2008 y 2009, y actualmente se acomete sobre la misma la última fase de ejecución del montaje de vía, la electrificación y las instala-

ciones de seguridad y comunicaciones. También se construyen pantallas acústicas en aquellos lugares donde lo prescribe la declaración ambiental.

Como principales estructuras en este recorrido se han construido 21 viaductos, nueve túneles y una pérgola sobre la línea Barcelona-Portbou, así como un puesto de banalización en Riells. Los viaductos de mayor longitud, sobre los que ya se han hecho las preceptivas pruebas de carga, son los de la Riera de Santa Coloma (727 metros divididos en 21 vanos para salvar, con un trazado curvo, la estación de Maçanet-Massanes, la riera y la carretera GI-555), José Antonio Fagúndez Vargas (691 metros distribuidos en 14 vanos) y el que salva la autopista AP-7 y el río Mogent cerca de Llinars del Vallés (575 metros, divididos en 11 vanos en dos tramos). Este viaducto, uno de los iconos del trazado, está formado en su primer tramo por un tablero mixto de acero-hormigón suspendido de tirantes que conforman unas velas que le dan su singular imagen, y en su segundo tramo está constituido por un cajón monocelular de hormigón armado postensado.

### Riudellots-Figueras

La plataforma también está muy adelantada en el subtramo siguiente, Riudellots de la Selva-Calle Joan Torró, correspondiente a la aproximación del trazado a Girona. De hecho, en seis de sus ocho kilómetros ya está concluida, con los cuatro viaductos proyectados prácticamente finalizados.

Ya en Girona, la construcción de la línea de alta velocidad ha comenzado a cambiar el paisaje urbano, ya que la zona de actuaciones —unas iniciadas en 2008 y otras a punto de comenzar— cruza la ciudad de sur a norte, con su epicentro en la explanada de

## Hacia un escenario anticipado

La línea de alta velocidad Barcelona-Figueres no entrará en servicio hasta 2012, pero el Ministerio de Fomento trabaja desde hace algo más de dos años en un escenario alternativo que prevé anticipar de forma significativa respecto a esa fecha la conexión en ancho internacional desde el puerto de Barcelona hasta la frontera francesa, con una serie de actuaciones ya en marcha que permitirán comenzar a rentabilizar el tramo transfronterizo de alta velocidad Figueres-Perpiñán, ya ejecutado. La entrada en servicio de estas actuaciones, ejecutadas por Adif y la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias, permitirá la explotación del trayecto Barcelona-Perpiñán en ancho internacional para tráfico mixto (pasajeros y mercancías).

En este escenario, los trenes aprovecharán un largo tramo de la línea de alta velocidad en construcción entre Mollet y Girona. Al sur de este tramo central, entre Castellbisbal y Mollet, rodearán la ciudad de Barcelona, y al norte del mismo, entre Riudellots (sur de Girona) y Vilamalla (Figueres), seguirán la línea Barcelona-Portbou, a través de sendos trazados convencionales equipados con un tercer hilo (carril) o vía mixta, lo que permitirá que el trayecto Barcelona-Figueres sea recorrido por todo tipo de trenes, tanto los de ancho UIC (1.435 mm) como los de ancho ibérico (1.668 mm), hasta su enlace con el tramo transfronterizo. La conexión del puerto de Barcelona con la línea de alta velocidad hasta Perpiñán constituirá un espaldarazo para el tráfico de mercancías por el activo corredor mediterráneo, ya que los trenes cruzarán directamente los Pirineos sin tener que detenerse, como hasta ahora, a la espera de un transbordo o un cambio de ejes.

Las actuaciones en marcha que se pondrán en servicio de forma combinada para cumplir este escenario son las siguientes:

■ **Tramo Mollet-Girona de la LAV Barcelona-Figueres.** Este tramo, de 72 kilómetros, será el único de la nueva línea de alta velocidad que será aprovechado para posibilitar la conexión anticipada con Francia. Su grado de ejecución es el más avanzado de toda la línea Barcelona-Figueres, con la plataforma acabada y la vía prácticamente montada a lo largo de casi 50 kilómetros entre La Roca del Vallés y Riudellots de la Selva, a la entrada de la ciudad de Girona. Entre Mollet y La Roca las obras de plataforma y las estructuras están muy adelantadas.

■ **Ramal Castellbisbal-Can Tunis.** Este ramal de mercancías se puso en servicio en 2007 en el marco de la llegada del AVE a Barcelona con el fin de conectar ambas terminales, así como la ampliación del puerto, con el corredor del Vallés. En el ramal, construido para ancho ibérico, actualmente se instala el tercer carril a lo largo de 22 kilómetros y próximamente se iniciará la adaptación de las instalaciones de electricidad, seguridad,

comunicaciones y sistemas de gestión de tráfico para su explotación en ancho UIC. Su enlace con el ramal Castellbisbal/Papiol-Mollet permitirá el tránsito de mercancías en ambos anchos de vía entre el puerto de Barcelona y Francia.

■ **Ramal Castellbisbal/Papiol-Mollet.** El ramal del Vallés circunvala Barcelona por el norte y evitará el paso de los trenes por los túneles urbanos de la Ciudad Condal. Sobre este trazado convencional se implanta el tercer carril a lo largo de 19 kilómetros y se renuevan las instalaciones de superestructura, para permitir el tránsito de circulaciones en ambos anchos. Al final del ramal se trabaja en las últimas fases de la adaptación para las circulaciones en ambos anchos de vía del nudo de Mollet, donde los trenes se incorporarán al tramo Mollet-Girona de la línea de alta velocidad. Las actuaciones en marcha en este estratégico nudo ferroviario incluyen la duplicación durante tres kilómetros del tramo final de la línea Papiol-Mollet –de vía única–, la ejecución de los ramales de conexión con la línea de alta velocidad y con la línea Barcelona-Portbou (ancho ibérico), la ejecución de nueve viaductos y la duplicación de otros dos, junto a la superestructura asociada.

■ **Tramo Riudellots-Vilamalla.** Este tramo de 41 kilómetros de la línea convencional Barcelona-Portbou, que se inicia al sur de la ciudad de Girona, la atraviesa y finaliza al sur de Figueres, se adapta desde mayo de 2009 para su explotación en ancho UIC mediante la colocación del tercer hilo entre las dos vías existentes. La renovación de vía (carril, traviesas y balasto) de este tramo ya está finalizada y se espera iniciar el tendido del tercer carril a lo largo del primer trimestre del año. La modernización de la catenaria y la instalación de la señalización y las comunicaciones se han ejecutado en un 30 y un 50%, respectivamente.

■ **Variante de Figueres.** Esta variante ferroviaria eliminará el trazado urbano actual y rodeará la ciudad por el oeste. En su fase I contempla la construcción de un trazado con vía mixta a lo largo de 4,5 kilómetros, entre Vilamalla y la estación provisional de Alt Empordá, en el término de Vilafant, desde donde una conexión provisional enlazará con el inicio de la cercana sección internacional Figueres-Perpiñán. La plataforma y el montaje de vía de la variante ferroviaria ya están concluidos, y en octubre se inició la construcción de la estación provisional.

■ **Sección internacional Figueres-Perpiñán.** La puesta en marcha de este tramo de 44 kilómetros, entregado en febrero de 2009, permitirá la conexión de la red de alta velocidad española con la francesa para tráfico mixto en el escenario descrito. El trazado transfronterizo incluye el túnel doble del Pertús, de 8,3 kilómetros de longitud.

Mas Xirgu. A lo largo de este recorrido urbano, y siguiendo en gran parte el corredor ferroviario existente, se ha proyectado un trazado subterráneo mediante un túnel de 7.423 metros, apto para una doble vía de ancho internacional.

Su ejecución se ha dividido en cinco secciones. La primera, consistente en un túnel entre pantallas de 565 metros entre la calle Joan Torró y la rotonda de Mas Gri, está en sus últimas fases de ejecución. En su extremo conectará con el túnel Girona I (1.297 metros), cuya perforación será iniciada según las previsiones en el mes de marzo por la tuneladora EPB *Gerunda*, ya emplazada en el pozo de instalaciones en Mas Xirgu. En la siguiente sección se ultiman las pantallas perimetrales y se ejecuta la losa de cobertura de la futura estación intermodal soterrada, cuya construcción será licitada próximamente, y se repone la estación de autobuses.

Cuando la tuneladora haya perforado el primer túnel urbano, será trasladada al otro lado de la estación para ejecutar un segundo túnel, bautizado como Girona II (1.564 metros), cuyo trazado abandona el corredor ferroviario actual y deberá pasar bajo el río Ter antes de finalizar en el barrio de Fontajau (norte de la ciudad), donde ya se excava el pozo de extracción de la tuneladora. Este subterráneo enlazará mediante una sección cubierta entre pantallas con el túnel de Sarrià de Ter (3.042 metros, con el 70% ya excavado en la fase de avance), perteneciente al subtramo

siguiente, en el límite del área metropolitana.

Más al norte, el trazado ferroviario es muy visible en las comarcas del Gironés, Pla de l'Estany y Alt Empordà. En los 35 kilómetros que distan hasta Figueres, divididos en seis subtramos donde se trabaja desde 2007, la plataforma refleja un notable grado de ejecución, con buena parte de sus estructuras terminadas, entre ellas ocho viaductos y tres túneles. Destacan especialmente la conclusión del túnel I de Figueres (1.750 me-

tros de longitud), ya al final del tramo, y el de Montagut (707 metros).

Restan por completar en esta zona otros ocho túneles, entre ellos los cuatro más largos: Sarrià de Ter, Les Cavorques (2.939 metros, en mina, se ha ejecutado el cable en fase de avance y el 80% de la de destroza), Llogaia (1.713 metros, ya calado) y Figueres II (en fase de revestimiento). También se encuentran en distintas fase de ejecución los once viaductos restantes, brillando con luz propia el que salva-

rá el río Fluvià y la carretera GI-554 a su paso por Bàscara, que con 835 metros será el más largo del tramo Barcelona-Figueres. Esta estructura alza ya sus 15 pilas de hormigón, con luces de entre 45 y 70 metros de longitud, y ya se ha ejecutado el tablero en un 40%.

La línea busca su final al oeste de la ciudad de Figueres, en el término de Vilafant, donde, junto a la variante ferroviaria, se construye la estación provisional de Alt Empordà, que dará servicio provisionalmente

a las circulaciones de ancho UIC y convencional en el escenario anticipado, conectándolas con la cercana sección internacional Figueres-Perpiñán, ya construida. Esa estación será reemplazada más adelante por la estación definitiva, de igual denominación pero situada algo más al sur. Allí, en el punto kilométrico 131,4 (751 desde Madrid-Puerta de Atocha), el tramo Barcelona-Figueres concluye su recorrido e inicia el del enlace con Francia, destino final de la línea. ■