

www.vialibre.org

año XLVII • diciembre 2010

número 547 • 5 euros

VIAGROS

NÚMERO ESPECIAL

Madrid-Levante en alta velocidad



Los AVE Madrid-Levante

La nueva línea a Levante será servida por dos tipos de trenes, las series 112 y 130 de Renfe.

Los trenes de la serie 112, conocidos también por el apodo de "patos", son trenes de alta velocidad y ancho internacional, fabricados por Talgo y Bombardier. Están compuesto por un total de catorce vehículos, de los que doce son remolques y dos son motrices. Tienen dos clases, turista y club. Su velocidad máxima es de 330 km/h.

Los trenes de la serie 130, también conocidos como "Talgo 250" por su velocidad máxima de 250 km/h, o "patitos", y fabricados como por Talgo-Bombardier, se componen de once coches Talgo de la serie 7 y dos cabezas motrices. De ancho variable y bitensión/bicorriente circular tanto por líneas convencionales como por líneas de alta velocidad. Disponen de clases turista y preferente y un total de 299 plazas.



Serie 130
Talgo-Bombardier

Ancho vía: 1,668 / 1,435 metros
Tensión: 25 kV y 50 Hz c. a. y 3 kV c.c.
Potencia: 4.800 kW c. a. / 4.000 kW c.c.
Constructor: Talgo y Bombardier

Velocidad máxima: 250 km/h en ancho UIC y 220 km/h en ancho internacional
Longitud del tren: 184,158 m
Composición: M+11R (1 cafetería, 3 preferente y 7 turista)
Plazas totales: 299 (63 preferente y 236 turista)



Serie 112
Talgo-Bombardier

Ancho vía: 1,435 metros
Tensión: 25 kV y 50 Hz c. a.
Potencia: 4.000 kWx2
Constructor: Talgo y Bombardier



te

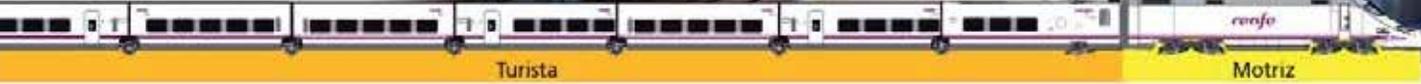
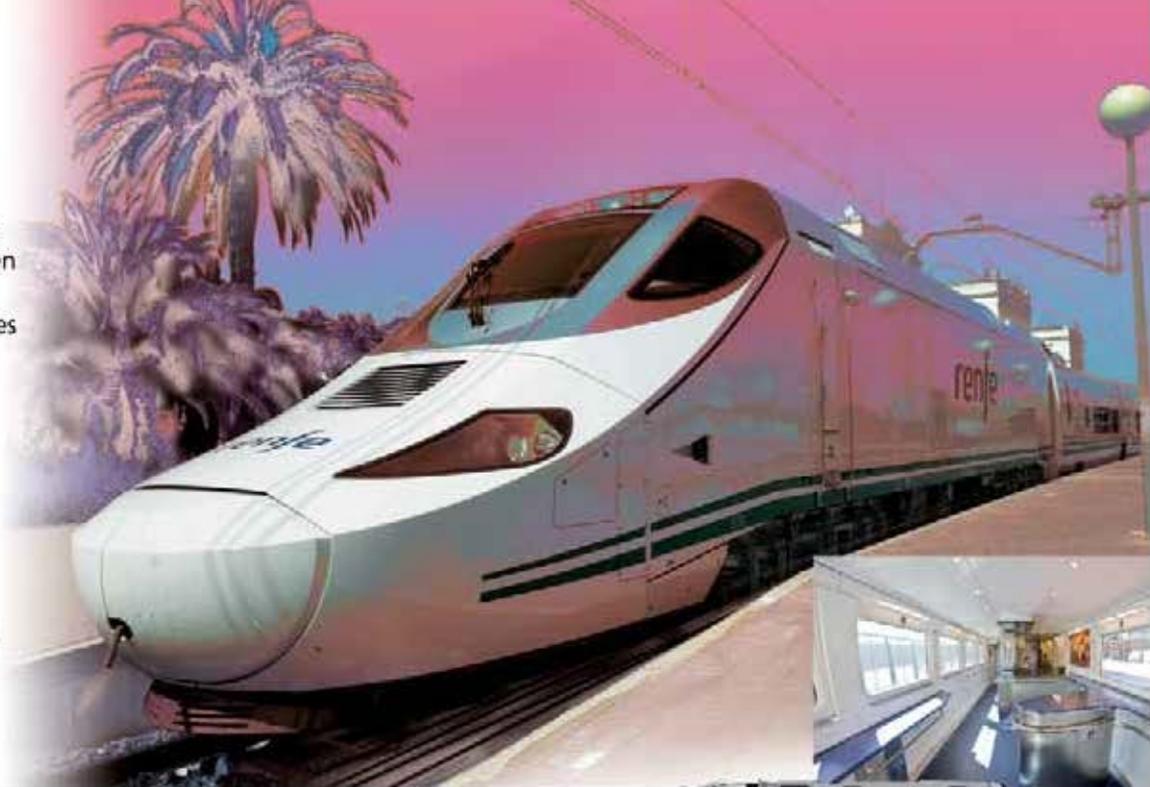
nacional, fabricados en consorcio
son motrices. Tienen 365 plazas en

", y fabricados como los anteriores
y bitensión/bicorriente, pueden
e y un total de 299 plazas.

Serie 130 Talgo-Bombardier

cho UIC y 220 km/h en ancho ibérico

preferente y 7 turista)+M
236 turista)

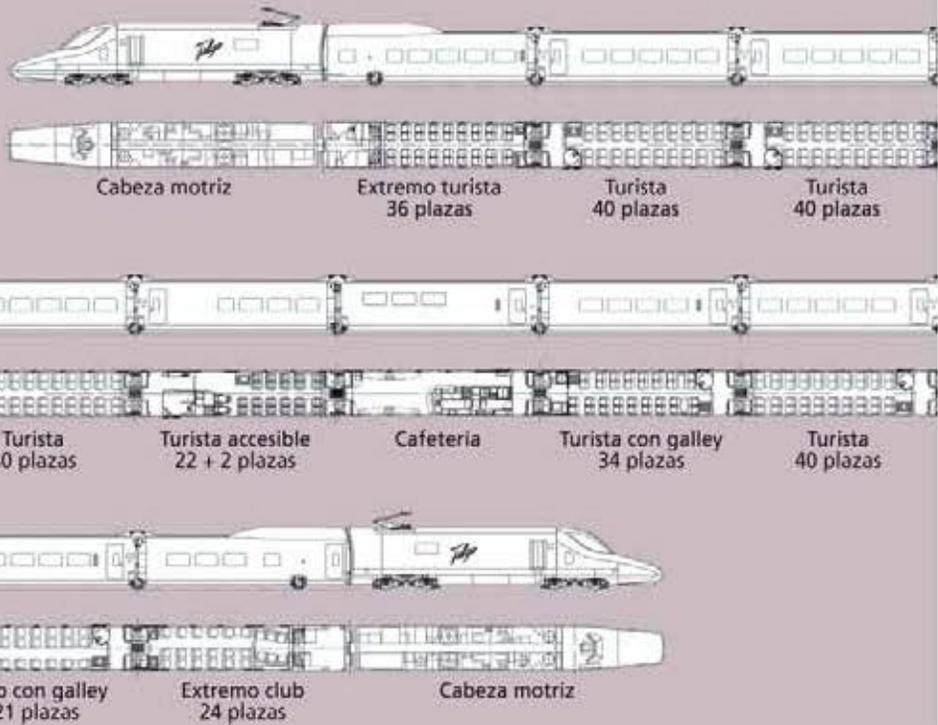


1,435 metros
kV y 50 Hz c. a.
.000 kWx2
r: Talgo y Bombardier

Velocidad máxima: 330 km/h
Longitud del tren: 200 m
Composición: M+12R (1 cafetería, 8 turista y 3 club)+M
Plazas totales: 365 (294 turista y 71 club)



Distribución de plazas por coches, Serie 112



SUMARIO

especial ■ AVE LEVANTE

Foto de portada: LUNA

■ El viaje

Los paisajes	6
30 trenes AVE cada día entre Madrid y Valencia	20
Tarifas flexibles y ofertas	24
Análisis ¿Qué AVE es más caro?	26
Atenciones y espacios para el cliente	30

■ Las estaciones

Madrid-Puerta de Atocha	35
Cuenca Fernando Zóbel	40
Albacete Los Llanos	42
Requena Utiel	45
Valencia Joaquín Sorolla	48

■ Los trenes

La serie 112	53
Emisiones de gases de efecto invernadero entre Madrid y Valencia	60
Los trenes 130 de ancho variable	62
Talleres de Santa Catalina II, base de mantenimiento	67

■ La línea

El trazado desde Madrid a Valencia y Albacete	69
La línea por tramos	72
Principales elementos singulares	78

■ La circulación

Cómo se organiza la circulación de los trenes	93
Señalización, control y comunicaciones	95
La energía que mueve los trenes	102
Cómo se conduce un tren de alta velocidad	108

■ La historia

Siglo y medio de ferrocarriles uniendo Madrid y la costa levantina	115
La línea de Madrid a Valencia, por Cuenca, durante la Guerra Civil	119
Las estaciones de Albacete	122
Los servicios ferroviarios entre Madrid y Valencia	124

■ Red de alta velocidad

La red española supera por primera vez los 14.000 kilómetros	131
Atlas de alta velocidad	137

■ Al hilo

El viaje de Madrid a Valencia	12
El ferrocarril en el cine de Berlanga	46



Edita: Fundación de los Ferrocarriles Españoles • año XLVII • diciembre 2010 • número 547 • 5 euros

Director Gerente de la FFE: Jaime Barreiro Gil



Directora: Pilar Lozano Carbayo • Redactor Jefe: Ángel Luis Rodríguez • Director Técnico: Alberto García • Director Comercial: Antonio García Solé

Internacional: Yolanda del Val • Actualidad: Amalia Julián • Infraestructuras: Belén Guerrero

Mercancías: Miguel Jiménez • Vía Libre Digital: Belén Romeo

Secretaría de Redacción y Suscripciones: María del Pilar Postiguillo • Departamento Comercial y Suscripciones: Marisa Fernández y Marisa Santiago

Director de Arte: José López Prieto • Fotografía: José Manuel Luna

Redacción y administración:

Santa Isabel, 44 - 28012 MADRID • Teléfonos: 911 511 025 (Redacción) • 915 271 812 (Publicidad) • 911 511 019 (Suscripciones) • Fax: 911 511 066 • vlibre@ffe.es

Impresión: Rivadeneyra S.A. Torneros, 16. Getafe • Depósito legal: M.922-1964 • ISSN 1134-1416 • Distribuye: GDE Revistas (tel.: 902 548 999)

Se somete el control de la tirada a la Oficina de Justificación de la Difusión.

Vía Libre se imprime en papel ecológico, considerado "Amigo del medio ambiente" ya que se fabrica sin intervención de agentes blanqueadores clorados.



Esta publicación está asociada a la AEEPP, que a su vez es miembro de FIPP, FAEP y CEOE.

Tren serie I12
en la
estación de
Requena.

Madrid a Levante en alta velocidad

391 kilómetros separan Valencia de Madrid Atocha - 396,85 desde la estación de Chamartín- en la nueva línea de alta velocidad que se pone en servicio el próximo día 18 de diciembre. Con esta línea se alcanza en España la longitud máxima de la red ferroviaria, al superar los 14.000 kilómetros, y el país se coloca a la cabeza de Europa en kilómetros de alta velocidad en servicio. España es así el primer país de Europa y el tercero del mundo en un sistema de avanzada tecnología.

El acontecimiento de la inauguración de la línea Madrid-Levante coincide con la puesta en servicio del túnel internacional del Pertús, que en explotación conjunta entre Renfe y la francesa SNCF, empieza sus servicios con el tren TGV Dúplex y los 449 de Renfe, uniendo Barcelona con París en algo más de siete horas. Sobre esta nueva infraestructura, VIA LIBRE informará ampliamente en el próximo número.

La línea de alta velocidad entre Madrid y Valencia, deja a estas capitales a una distancia de hora y media de confortable viaje a bordo de los trenes I12 de Talgo-Bombardier y acerca la capital a todo el Levante con los servicios de los trenes I30 de

ancho variable que pueden circular por las líneas convencionales, acortando el tiempo en todas las relaciones. También entre Madrid y Albacete se estrena trazado en alta velocidad, dejando a esta ciudad manchega a tan solo un tiempo de noventa minutos de la capital del reino. Con esta nueva línea todas las capitales manchegas disfrutan de servicios de alta velocidad, siendo la primera comunidad autónoma que tiene todas sus capitales con este servicio ferroviaria de alta calidad.

El trazado de la línea ha superado dificultades orográficas con atrevidos viaductos, como el de Contreras que VIA LIBRE reproduce en la portada y empieza a ser la "marca" de la obra civil del trazado. Junto a él, simbolizan la línea de Levante, las nuevas estaciones en Cuenca, Utiel-Requena y Valencia, y la de Albacete -en la que se han modernizado y adaptado las instalaciones existentes, adaptándolas a los nuevos usos-espectaculares edificios que singularizan la gran revolución que supone para estas ciudades la puesta en servicio de la alta velocidad.

Construidas con criterios encaminados a la sostenibilidad, las nuevas terminales se convertirán además en focos de dinamización socioeconómica y en emergentes enclaves de encuentro para la población en sus respectivas ciudades.

Las Cifras récord

2.665

2.665 km
en alta velocidad en España, el primer país europeo.

261

261 metros de luz en el viaducto de Contreras que supone el mayor arco ferroviario realizado en puente de hormigón de Europa.

4

4 líneas de alta de velocidad parten desde Madrid hacia la periferia.

21

21 ciudades españolas conectadas con alta velocidad.

5

5 capitales de Castilla La Mancha unidas por trenes de alta velocidad.

320

320 metros de vía en placa instalados al día en el túnel de la Cabrera.

20

20 barras al día de 270 metros de longitud en el montaje de vía.

6

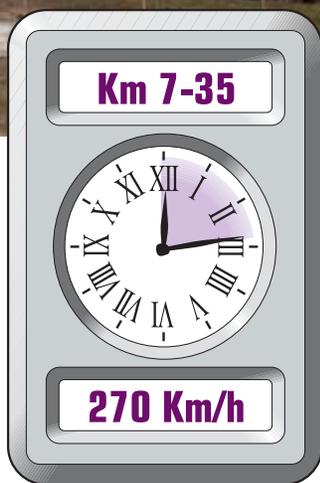
6 kilómetros al día de instalación de catenaria (tendido de cinco cantones).

Un gran cambio que tiene su mejor escaparate en Valencia donde las actuaciones en el ámbito ferroviario ofrecen ya tres nuevas estaciones de metro y una nueva línea de tranvía y en el futuro tres estaciones de alta velocidad, que junto a la operación urbanística ligada al ferrocarril que llevará a cabo "Valencia Parque Central", supondrá una gran transformación de la capital del Turia.

Este es un acontecimiento de singular relevancia en el avance de la construcción de una red de alta velocidad y esta revista ha querido celebrarlo con la publicación de un número monográfico de 146

páginas, que tiene la vocación de tratar de manera exhaustiva todos los aspectos de esta nueva infraestructura y sus servicios.

Así, el número especial de VIA LIBRE permite a lo lectores recorrer la línea con toda la información sobre trenes, estaciones, servicios, trazados actual e históricos, obras de ingeniería, instalaciones... y también recrearse en cómo se conduce un tren de alta velocidad, en las imágenes del ferrocarril del pasado, en los mapas de alta velocidad en España... o contemplar los paisajes de la veloz hora y media de recorrido... Feliz viaje. ■



PAISAJE URBANO

Madrid Puerta de Atocha - Bifurcación
Torrejón de Velasco

(km 7 - km 35)

Duración del trayecto:

13 minutos.

Velocidad máxima en el tramo:

270 km/h

El tren parte de la estación de Madrid Puerta de Atocha por las vías de la línea de alta velocidad Madrid-Andalucía, una infraestructura que utilizará hasta que estén finalizadas las obras de duplicación de la plataforma, en paralelo a ésta, que ya están en marcha. La nueva línea conectará con la de Andalucía a la altura del punto kilométrico (p.k.) 28, en la bifurcación del municipio madrileño de Torrejón de Velasco, de forma que los trenes de ambas líneas podrán utilizarlas indistintamente para entrar o salir de la capital.

El tren deja Atocha y la base de mantenimiento de los AVE a la izquierda. En este mismo lado, los postes azules identifican la línea de alta velocidad hacia Barcelona. Por la derecha nos cruzamos con los trenes de cercanías hacia el sur madrileño y dejaremos al pie la gran estación de contenedores de Adif de Abroñigal.

Ya en Villaverde, el tren alcanza los 176 km/h, mientras nos vamos cruzando los sucesivos anillos de las circunvalaciones madrileñas, la M-30, M-40 y



M-45. Pasada ésta última, a unos 10 minutos de Madrid, se cruza el río Manzanares y el primer túnel de la línea, el de Perales.

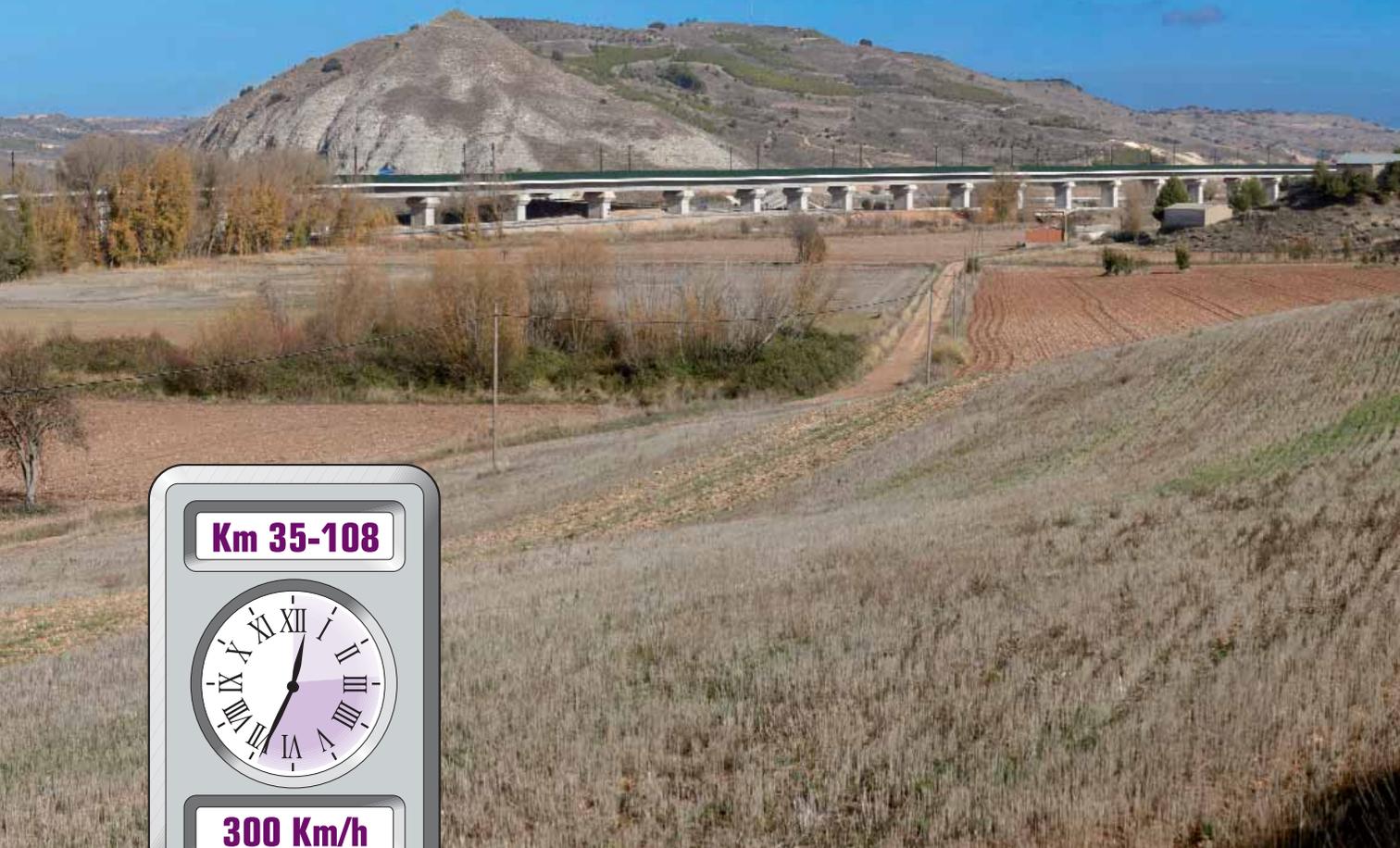
Tras esta galería, a derecha e izquierda, se reciben las vías del by pass de Perales, que conectan las líneas de alta velocidad de Levante y Andalucía con las de Barcelona, evitando el paso por Atocha de los trenes directos.

En el minuto 11, a la derecha en el sentido de la marcha, se vislumbra el Cerro de los Ángeles. En este momento la velocidad del tren es de 228 km/h. Situado en el término municipal de Getafe, a unos 10 kilómetros al sur de Madrid, el Cerro de los Ángeles es célebre por ser considerado el centro geográfico de la Península Ibérica. Sobre la explanada situada en la cima del cerro, de 670 metros de altura, se encuentran la Ermita de Nuestra Señora de los Ángeles, del

siglo XIV, y el Monumento al Sagrado Corazón, construido en 1919 e inaugurado por el rey Alfonso XIII.

En el minuto 12 cruzamos sobre la A-IV y la línea convencional de Andalucía-Levante, e inmediatamente después, bajo el último de los anillos de autopistas de Madrid, la M-50. A un cuarto de hora a nuestra derecha queda la base de Cercanías de Parla (250 km/h) y la espectacular fachada urbana de los nuevos barrios de Parla.

Un minuto después, el tren vuela sobre las vías del AVE hacia Andalucía, cuyos railes se alejan progresivamente hacia la derecha, con sus postes blancos de catenaria. La vía de Levante se acompaña desde aquí con postes de color verde, la marca cromática corporativa de Adif, que se verá desde ahora también en las protecciones de los puentes. La pérgola de Torrejón de Velasco permite el cruce de vías sin interrupción, en el argot ferroviario un "salto de carnero". La línea de Levante discurre ya desde aquí, a 35 kilómetros de Chamartín, en solitario hacia el sur, ya a 270 km/h.



PAISAJE MANCHEGO

Bifurcación Torrejón de Velasco - Tarancón
(km 35 - km 108)

Duración del trayecto:
20 minutos

Velocidad máxima en el tramo:
300 km/h

Nos adentramos ya en el paisaje manchego, de llanuras inabarcables con la vista donde predominan los cultivos de cereal. A 15 minutos y 42 km de Madrid cruzamos el primero de los múltiples apartaderos (cuyo nombre en jerga AVE es PAET) y se descubren las claves de este paisaje: tierras llanas o suavemente onduladas con campos de labor de secano y manchas de olivar, viñas y frutales. Tras este apartadero, a la izquierda se pueden contemplar las moles de los edificios que conforman la

polémica megaurbanización construida por Francisco Hernando "El Pocero", en el municipio toledano de Seseña. En este momento, el tren alcanza ya la velocidad de 285 km/h.

El tren desciende raudo tajando el terreno en pos del Tajo, compitiendo con los coches de la R-4 que discurre por la izquierda. En el kilómetro 51,492 el tren alcanza los 300 km/h, máxima velocidad comercial a la que va a circular por la línea. Al poco el tren vuela sobre el valle del Tajo, cuyo cauce cruza el tren por un viaducto de un kilómetro de longitud. A la izquierda las autovías y autopistas hacia el sur (A-IV y R-4) y bajo los raíles del AVE la línea convencional de Adif de Madrid al sur de España. Estamos a 18 minutos de Madrid.

A continuación, atravesamos el túnel de El Regajal, en el kilómetro 60,7 de la línea. El túnel, de planta curva y de 2.437 metros de longitud, discurre entre los términos municipales de Aranjuez (Madrid) y Ontígola (Toledo), y atraviesa un humedal situado en la reserva natural de El Regajal, en Toledo.

Aunque no lo parezca, este humedal conocido



como Mar de Ontígola, es una laguna artificial que fue construida hacia el año 1572, durante el reinado de Felipe II por los arquitectos con más renombre de la época: Juan Bautista y Juan de Herrera. Con el tiempo, la laguna ha ido integrándose en el paisaje y actualmente tiene una apariencia totalmente natural. Tiene una longitud aproximada de 700 metros por unos 150 de ancho y no supera los cinco metros de profundidad. Además presenta una curiosa característica: sus aguas son saladas, debido a la naturaleza del suelo que la rodea (yesos y margas).

La vegetación palustre que cubre la laguna da lugar a una importante avifauna acuática de más de cien especies, que buscan en ella refugio y alimento. Declarado en 1994 como reserva natural, El Regajal cuenta con una superficie de 635 hectáreas y es considerado uno de los espacios entomológicos más importantes de Europa, sobre todo en cuanto a la colonia de mariposas, algunas de ellas endémicas y en grave peligro de extinción.

Pasado este largo túnel se cruza bajo la R-4 y nos emparejamos a la A-IV. Estamos llegando a un tramo muy llano, la "Mesa de Ocaña", rasa meseta en la cual el

AVE levantino gira hacia el este buscando el Mediterráneo. A nuestra derecha dejamos el pequeño aeródromo de Ocaña, una de las principales escuelas de España del vuelo sin motor, y a la izquierda, tras cruzar sobre la A-IV, contornaremos a lo lejos el casco de Ocaña, capital comarcal toledana que atesora una de las más bellas plazas mayores barrocas de España.

Entre campos de cereal en un paisaje extremadamente llano se pasa por el PAET de la localidad toledana de Villarrubia de Santiago (km. 84,6, 24 minutos de viaje), tras el cual se produce un doble cruce; primero con la línea convencional de Cuenca y Valencia y después sobre la autopista A-40 de Ocaña a La Roda. Esta autopista y el ferrocarril paralelo serán nuestros compañeros de viaje y cruzaremos otras tres veces en el tramo hasta Tarancón, primer municipio conquense de la línea. En esta parte del trayecto, los campos de vides comienzan a sustituir al cultivo de cereal.

Las llanuras manchegas se rompen al entrar en Cuenca como se puede ver en la imagen superior de Horcajada de la Torre.



PAISAJE CONQUENSE

Uclés-Minglanilla
(km 110 - km 290)

Duración del trayecto:
33 minutos

Velocidad durante todo el trayecto:
300 km/h

El tren se va adentrando en la provincia de Cuenca, la más montañosa de las provincias de Castilla La Mancha, junto a Guadalajara. El paisaje va cambiando, volviéndose más verde y más abrupto. A unos 35 minutos la vía atraviesa una pequeña loma por un túnel, el tercero, y justo a su salida, a la derecha, a unos tres kilómetros de la vía, se distingue claramente sobre un cerro el perfil del monasterio de Uclés, antigua fortaleza perteneciente a la Orden de

Santiago en la que confluyen los estilos plateresco, herreriano y churrigueresco. En el monasterio reposan los restos del poeta prerrenacentista Jorge Manrique, autor de las "Coplas a la muerte de mi padre".

Muy cerca, próximo al pueblo de Saélices, se encuentran los restos arqueológicos de Segóbriga, una de las ciudades romanas mejor conservadas y el más importante conjunto arqueológico de la Meseta. Impulsada por el emperador Augusto, Segóbriga estuvo ya habitada por culturas prerromanas, como demuestran yacimientos próximos atribuidos a los celtas. En el minuto 38 del viaje se pasa sobre el canal del trasvase Tajo-Segura.

En el kilómetro 157, y tras cruzar el largo viaducto del Cigüela, a nuestra derecha, apoyado en la ladera, se distingue fugazmente el pueblo de Horcajada de la Torre, que se pierde al entrar el S-II2 en el túnel del mismo nombre (km. 157,7), el segundo más largo de la línea -casi 4.000 metros-, tras el de La Cabrera.

El terreno definitivamente se quiebra, y túneles y viaductos se suceden sin transición. Estamos en



las estribaciones meridionales de la serranía conquense y uno de cuyos valles es el del río Júcar, que se cruza por el viaducto del mismo nombre (km. 189,4). Al otro lado del puente, el túnel del Bosque, con más de 3.100 metros de longitud, nos deja en los cambios de entrada de la estación de Cuenca Fernando Zóbel. En este momento se alcanzan los 46 minutos de viaje (km. 195,1).

En Cuenca la vía abandona su directriz este y traza un amplio giro hacia el sur. En pocos kilómetros pasaremos cerca de la localidad de Fuentes donde se encontró, gracias a las obras de esta línea, el yacimiento de "Lo Hueco", una de los mayores hallazgos de restos fósiles de dinosaurios de España.

El paisaje se torna ahora más quebrado y boscoso, pero en cuanto vuelve a abrirse, y dejamos a nuestra izquierda la base de mantenimiento de Gabaldón, la línea llega a su primera gran bifurcación, llamada oficialmente "Bifurcación Albacete". Situada en el municipio de Motilla del Palancar (km. 247), aquí se segrega el ramal directo a Valencia y el

que se discurre en dirección sur, hacia Albacete. En este momento se cumplen 57" de viaje y el tren circula a 300 km/h, como en todo el trayecto conquense. El ramal valenciano recupera la directriz este, que ya no pierde hasta su llegada a Valencia.

En esta curva reencontramos la A-3 que habíamos dejado en Tarancón, la cual seguirá ya la pista del tren hasta su término común en Valencia. La cruzaremos varias veces y su trazado se prestará a jugar con imaginarias carreras con coches, que siempre ganaremos los del tren.

El tren se encuentra ahora en la zona norte de la comarca conocida como La Manchuela conquense, y atraviesa los términos municipales de Iniesta y Minglanilla, alcanzando en esta última el kilómetro 290 del viaje.

Los que hayan continuado hacia Albacete discurrirán por un paisaje progresivamente más llano, hasta encontrar a la entrada de Albacete la línea convencional que llega por nuestra derecha procedente de Alcázar de San Juan.

Viajando de Valencia a Madrid

Vicente Blasco Ibáñez (Valencia, 1867 - Menton (F), 1928) fue lo que ahora llamaríamos un escritor mediático. Se dedicó con pasión a la política y a la literatura, y si sus mítines eran multitudinarios, sus novelas fueron los superventas de la época. En su obra estuvo presente la huerta valenciana, sus ideas políticas republicanas, el ambiente parisino del cambio de siglo y la Primera Guerra Mundial. *La barraca* (1898) y *Cañas y barro* (1902), que denunciaban la precariedad y la situación de injusticia bajo la que vivían los campesinos de la huerta, son las novelas que mejor han resistido el paso del tiempo y de la crítica literaria. Desde el punto de vista de la afición ferroviaria, tienen interés los relatos *El parásito del tren* y *El empleado del coche-cama* y la novela *Los cuatro jinetes del Apocalipsis* (1916).

La acción de *El parásito del tren*, publicado en 1896, transcurre en el correo Valencia - Madrid. El narrador se dispone a dormir a pesar de que las condiciones del viaje no son precisamente las de los actuales trenes:

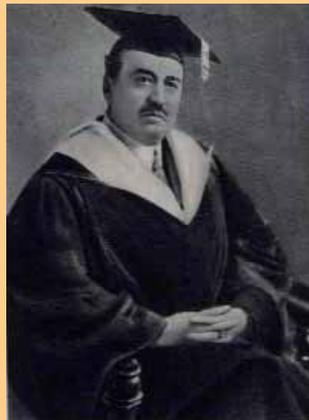
El tren corría por las llanuras de La Mancha, áridas y desoladas. Las estaciones estaban a largas distancias; la locomotora extremaba su velocidad, y mi coche gemía y temblaba como una vieja diligencia. Me balanceaba sobre la espalda, impulsado por el terrible traqueteo; las franjas de los almohadones se arremolinaban; saltaban las maletas sobre las cornisas de red; temblaban los cristales en sus alvéolos de las ventanillas, y un espantoso rechinar de hierro viejo venía de abajo. Las

ruedas y frenos gruñían; pero, conforme se cerraban mis ojos, encontraba yo en su ruido nuevas modulaciones, y tan pronto me creía mecido por las olas como me imaginaba que había retrocedido hasta la niñez y me arrullaba una nodriza de bronca voz.

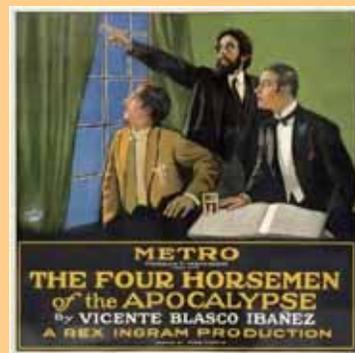
Su sueño es interrumpido por el protagonista del relato, un pobre peón que trabaja en Albacete y sube al tren como polizone para poder pasar unas horas en su lejano pueblo con su familia. El hombre se juega la vida en los estribos del tren y está bajo la constante amenaza de la Guardia Civil y de los crueles vigilantes de la compañía, lo que le acabará abocando a un fatal desenlace. En este relato, el tren, sin dejar de ser un símbolo del progreso, es utilizado para mostrar cómo sus beneficios les son negados a los más desfavorecidos. Por textos como este, Blasco Ibáñez fue apodado "el Zola español".

El empleado del coche-cama, escrito durante la Primera Guerra Mundial, relata el encuentro entre un trabajador del expreso París-Roma y una duquesa británica. El empleado era antes tornero, pero la compañía lo ha contratado para que pueda mantener a sus nietos después de la muerte en combate de su hijo y de su yerno. Es un hombre expansivo y traumatizado que lee a todos los viajeros que le prestan atención la última carta de su hijo. El narrador, después de haberla escuchado, la oye de nuevo al serle leída a unos oficiales mientras escucha de fondo "el chirrido de los ejes, los saltos crujientes del vagón, iguales a los de un camarote trasatlántico". La duquesa, antigua amiga de la reina Victoria, gran terrateniente y una de las mujeres más influyentes de la corte británica, se dirige a Brindisi a recoger el cadáver de su nieto aviador. Después de escuchar la carta del hijo del empleado, la paresa le cede su espléndida corona fúnebre.

Los cuatro jinetes del Apocalipsis es una obra

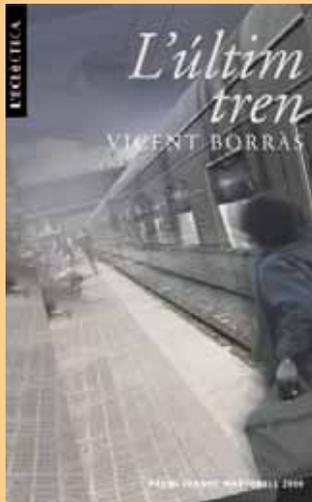


Vicente Blasco Ibáñez, doctor honoris causa en la universidad George Washington.



Cartel de la versión cinematográfica de *Los cuatro jinetes del Apocalipsis*.

de manifiesta propaganda aliadófila, que no sólo fue muy promocionada, reeditada y traducida, sino que le abrió el siempre difícil mercado norteamericano. La novela fue llevada al cine en Hollywood por Rex Ingram en 1921. En la novela se refleja la importancia estratégica del ferrocarril en la Gran Guerra. Contiene diversos pasajes, ambientados en estaciones y trenes civiles y militares, en los que se describe el movimiento de las multitudes de desplazados, los suministros para el frente, la llegada de soldados desde las trincheras y los efectos en las líneas secundarias de la concentración de personal y material en las que se dirigen a los frentes.



Este viaje puso en contacto a don Marcelo con el extraordinario movimiento que la guerra había desarrollado en las vías férreas. Su tren tardó catorce horas en salvar una distancia recorrida en dos normalmente. Se componía de vagones de carga llenos de víveres y cartuchos, con las puertas cerradas y selladas. Un coche de tercera clase estaba ocupado por la escolta del tren: un pelotón de territoriales. En uno de segunda se instaló Desnoyers, con el teniente que mandaba este grupo y varios oficiales que iban a incorporarse a sus regimientos después de terminar las operaciones de movilización en las poblaciones que guarnecían antes de la guerra. Los vagones de cola contenían sus caballos. Se detuvo el tren muchas veces para dejar paso a otros que se le adelantaban repletos de soldados o volvían hacia París con muchedumbres fugitivas. Estos últimos estaban compuestos de plataformas de carga, y en ellas se apolonaban mujeres, niños, ancianos, revueltos con fardos de ropas, maletas y carretillas que les habían servido para llevar hasta la estación todo lo que restaba de sus ajuares.

En una obra de 1922, *La tierra de todos*, escrita y publicada en la Argentina, Blasco refleja como el ferrocarril ha sido pieza clave en la construcción del país. El fragmento que se reproduce tiene un gran paralelismo con otros pertenecientes a obras de escritores norteamericanos o canadienses.

El principal tema de conversación era adivinar cuándo se detendría el tren en la Presa regularmente. Las locomotoras sólo hacían alto allí cuando descargaban maquinaria para las obras del dique. A los del campamento les parecía una injusticia que pasasen los vagones de largo hasta la estación de Fuerte Sarmiento, con el pretexto de que aún no habían terminado las

obras en el río ni las tierras inmediatas estaban regadas, sin lo cual era imposible su colonización.

En el viejo mundo se creaban al principio las poblaciones, y después se construían para ellas los ferrocarriles. En esta tierra nueva ocurría lo contrario. Primeramente se habían tendido los rieles á través del desierto; después, de cincuenta en cincuenta kilómetros, se creaba una estación, formándose un pueblo en torno á ella.

Casi cien años después, otro escritor valenciano, Vicent Borràs, ganó el premio Joanot Martorell 2000 con la novela *L'últim tren* (*El último tren*). Una mujer toma el tren cada noche para desplazarse al pueblo de donde proviene su familia para velar a una anciana centenaria. Este trayecto hacia el sur de Valencia acaba convirtiéndose en un regreso al pasado reciente de la protagonista y también a otro pasado, más remoto, el de la construcción de la línea, lleno de pasiones, dramas, intereses económicos y confabulaciones. ■

JORDI FONT-AGUSTÍ



El pintor valenciano Joaquín Sorolla, que da nombre a la nueva estación de alta velocidad, en un viaje en tren entre Valencia y Madrid, presenció el transporte por parte de la Guardia Civil de una presa condenada por infanticidio; de esta visión nació el cuadro *¡Otra Margarita!* (1892). Esta tela, cuyo título es una referencia a la Margarita de Goethe, es representativa de su etapa de realismo social. El rayo de sol que entra en el coche apenas es contrapunto del abatimiento de la joven, el tedio de los guardias y lo desesperanzado de la situación.



LAS HOCES DEL CABRIEL

Minglanilla-Caudete de las Fuentes
(km 290 - km 310)

Duración del trayecto:
5 minutos

Velocidad máxima en el tramo:
300 km/h

Entramos en la etapa paisajísticamente más espectacular del viaje.

Hay que permanecer atento para disfrutar de este tramo, pues si bien es un trayecto muy breve, se trata del paraje que más sorprenderá al viajero, tanto por la belleza del paisaje como por las impresionantes infraestructuras que se han construido para salvarlo.

El parque natural de las Hoces del río Cabriel, en el límite entre las provincias de Cuenca y Valencia, es un espacio protegido de singular importancia por su flora, fauna, paisaje y características geológicas. El barranco formado por el río, con paredes de pronunciadas pendientes, y los farallones verticales de gran altura, unidos a la riqueza vegetal de la zona, dan lugar a una vista extraordinaria.

La preservación de esta joya de la naturaleza ha llevado a la perforación de tres túneles -Hoya de la Roda, Rabo de la Sartén y Umbría de los Molinos- y a la construcción de tres viaductos -Cuesta Negra, Embalse de Contreras y del Istmo- dos de los cuales cruzan el embalse en este punto.



En el kilómetro 293,3 el tren atraviesa el embalse de Contreras, situado entre los términos de Minglanilla y Villargordo del Cabriel, en la confluencia de los ríos Guadazaón y Cabriel, y cuyas aguas están destinadas al canal Júcar-Turia que abastece principalmente de agua potable a la ciudad de Valencia.

El tren cruza el embalse sobre un espectacular viaducto que ya se ha convertido en uno de los hitos más emblemáticos de la línea. Su arco central de 261 metros de luz, es récord de Europa para un puente ferroviario de hormigón. Si estamos atentos, antes de cruzar el Cabriel, a la izquierda, podemos ver una de las zonas de evacuación de viajeros para emergencias, dotadas incluso de helipuertos.

En este momento se alcanzan I 07" de viaje y la velocidad del tren desciende a 245 km/h para abordar esta singular infraestructura. El tren deja la provincia de Cuenca para entrar en la de Valencia, destino final del viaje.



LOS VIÑEDOS DE UTIEL - REQUENA

Requena-Utiel y Siete Aguas
(km 311 - km 345)

Duración del trayecto:
8 minutos

Velocidad durante todo el trayecto:
300 km/h

En cuanto el tren abandona Contreras, el paisaje cambia y se convierte en un gran campo de viñedos, los que darán origen a los vinos con la denominación de origen Utiel-Requena, un verdadero placer para los enófilos.

Utiel-Requena es la única denominación de origen en la que elaboran vinos de forma ininterrumpida desde hace más de 2.500 años. Diferentes hallazgos arqueológicos de gran valor como pepitas de uva; estructuras de piedra para elaborar vino - lagares como Las Pilillas, en Requena- y elementos de vajilla corroboran que el cultivo de la vid y el consumo de vino se remontan a la época ibérica, desde el siglo VII antes de Cristo.

Esta es una región mayoritariamente de vinos tintos y rosados, obtenidos de diversas variedades tintas, si bien el 80 por ciento de las plantaciones son de la variedad Bobal, una uva casi exclusiva de esta denominación de origen y cada vez más valorada.

En los últimos años, los cavas también están



adquiriendo un gran protagonismo, por lo que se está ampliando la plantación de variedades blancas.

En el kilómetro 322 el tren pasa sobre el río Magro y la A3 a través de un viaducto de 1.160 metros de longitud. Al poco volvemos a encontrarnos con la modesta línea Cuenca-Utiel, en cuyo punto de encuentro se ubica otra base de mantenimiento.

Un poco más adelante, en el kilómetro 327,4, cuando el viaje alcanza ya 1 y 15", el tren pasa por la estación de Requena-Utiel, un edificio funcional y

moderno que se convertirá en la puerta para que mucha gente pueda descubrir la gran riqueza monumental e histórica de estas ciudades y su entorno.

Es inevitable recordar en este punto al genial cineasta valenciano, recientemente fallecido, Luis García Berlanga, ligado a Utiel y su comarca por lazos familiares. En Utiel pasó Berlanga parte de su niñez y allí regresó asiduamente el director de cine en los veranos. Los ayuntamientos y los vecinos de ambos municipios proponen que la nueva estación de alta velocidad reciba su nombre, como tributo a su paisaje más internacional.

Al recorrer estos últimos kilómetros es el momento de echar la vista atrás y recordar que seis años y 9 meses atrás (marzo de 2004) este tramo vio la colocación de la primera piedra de la línea que ahora abre a Madrid la ventana al mar en 1 hora y 35 minutos.

Circulando en paralelo a la vía convencional, el tren inicia su descenso y en el kilómetro 345 pasamos por el apartadero de Siete Aguas, (1 19" de viaje).



LA HUERTA VALENCIANA

Siete Aguas-Estación Valencia Joaquín Sorolla
(km 346 - km 396,8)

Duración del trayecto:
16 minutos

Velocidad máxima en el tramo:
300 km/h

La línea continúa con su vertiginoso descenso hasta la denominada Hoya de Buñol, pasando por la Sierra de La Cabrera, que el tren atraviesa por el túnel del mismo nombre. El túnel de La Cabrera es el más largo de toda la línea, con 7.250 metros. La tuneladora con la que se excavó batió el récord mundial de avance diario de perforación.

Superada la Sierra de La Cabrera, la línea se acerca a la última parte del trazado hacia Valencia. La gran cementera de Buñol, a nuestra derecha, es la puerta de entrada al llano paisaje de la huerta valenciana, con su evidente protagonista, el naranjo. En cualquier caso, es ésta una zona muy dinámica y los naranjos compiten espacio con industrias y almacenes dispuestas junto a la A-III.

Y "Entre naranjos", como en la célebre novela del genial autor valenciano Blasco Ibáñez, el tren deja atrás las localidades de Buñol y Chiva, y pasa cerca de Cheste, donde se ubica el circuito de Fórmula 1 Ricardo Tormo.

En el kilómetro 391 el tren comienza a reducir



velocidad y pasa de los 300 km/hora a que circulaba a los 245 km/h. A partir de aquí, este descenso de la velocidad será progresivo hasta la entrada a la estación Joaquín Sorolla.

En el kilómetro 392,7 el tren se encuentra en la bifurcación de Játiva, donde la línea se une con la que se dirige Albacete y Alicante, y entra en paralelo con la línea de Alicante. El viaje alcanza en este punto 1 hora y media de duración.

En esta zona destacan las infraestructuras del túnel artificial de Torrent, de casi 3.000 metros, y el paso sobre la Rambla del Gallo, constituido por una sucesión de viaductos y pérgolas que cruzan otras vías de transporte.

La llegada a Valencia se realiza mediante un viaducto singular sobre el río Turia (km. 393), que incluye una vía de ancho mixto para el tráfico de mercancías de Almusafes.

El acceso a Valencia se produce mediante un soterramiento de 4.200 metros de longitud, un túnel artificial de tres bocas preparado también para vía convencional y mercancías, y a su salida se pasa por el cambiador de ancho de Valencia (km.396,7)

La entrada en la nueva estación valenciana (km 396,8) se produce a una velocidad de 30 km/h. Ha transcurrido 1 hora y 35 minutos desde la salida de la madrileña estación de Puerta de Atocha. La temperatura es muy agradable y ya se puede oler el mar.

BELÉN GUERRERO
MIGUEL JIMÉNEZ

30 trenes AVE cada día entre Madrid y Valencia

Un total de treinta trenes AVE diarios, quince por sentido, con una oferta media de 10.950 plazas al día circulan entre Madrid y Valencia a partir del día 19 de diciembre, fecha del inicio del servicio comercial en el nuevo corredor de alta velocidad Madrid-Levante. De éstos, once trenes son direc-

tos y emplean una hora y treinta y cinco minutos -el mejor tiempo de viaje- en realizar el recorrido mientras que cuatro trenes AVE tienen parada en las estaciones intermedias, Cuenca y Requena-Utiel, lo que supone un tiempo de viaje de una hora y cincuenta minutos. A esos trenes hay que añadir otros dos servicios más como oferta de fin de semana, con salida el viernes desde

HORARIOS AVE MADRID-VALENCIA

Días de circulación	LMXJV••	LMXJ•••	DIARIO	LMXJVS•	LMXJV•D	DIARIO	LMXJV••	DIARIO
Madrid Puerta Atocha	7:10	7:40	8:40	9:40	10:40	11:40	12:40	14:10
Cuenca	8:02	--	--	--	--	12:32	--	--
Requena-Utiel	8:36	--	--	--	--	13:06	--	--
Valencia	9:00	9:18	10:18	11:20	12:18	13:30	14:18	15:45

HORARIOS AVE MADRID-VALENCIA

Días de circulación	DIARIO	LMXJV•D	LMXJV•D	••••V••	DIARIO	DIARIO	DIARIO	LMXJV•D
Madrid Puerta Atocha	15:40	16:40	17:40	18:10	18:40	19:40	20:40	21:40
Cuenca	16:32	--	--	--	--	--	21:32	--
Requena-Utiel	17:06	--	--	--	--	--	22:06	--
Valencia	17:30	18:18	19:18	19:48	20:18	21:18	22:30	23:18

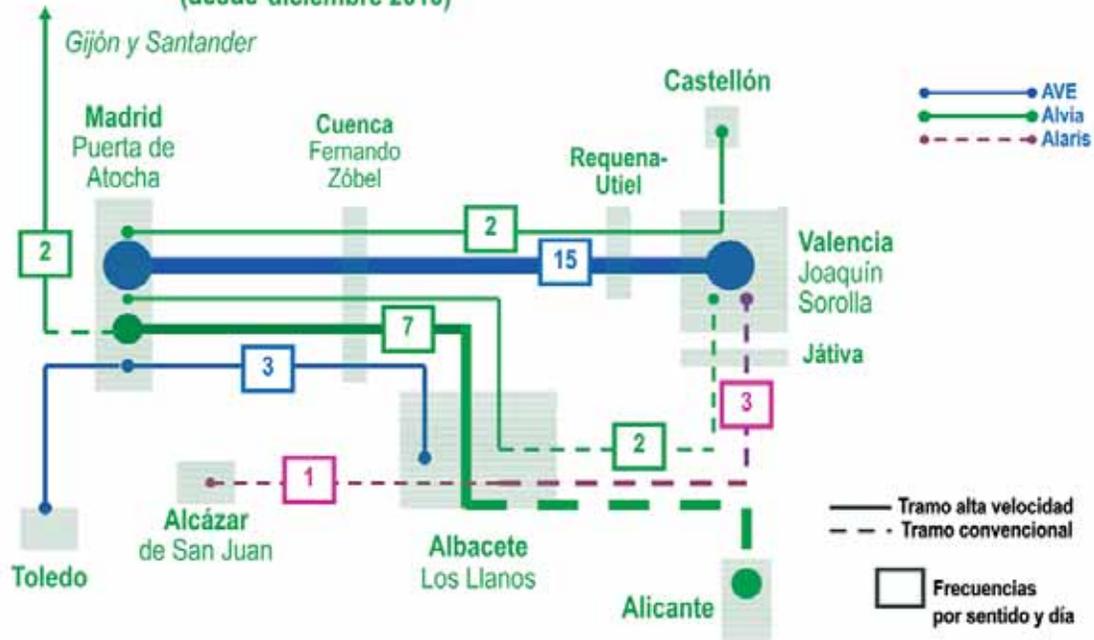
■ Numeración de los trenes

El sentido "par" de la línea es el de Madrid a Valencia / Albacete, mientras que el sentido Albacete / Valencia-Madrid se considera sentido "impar". Por ello, el número de todos los trenes que van de Madrid a Valencia, Castellón o Alicante terminan en una cifra par (0 los de Valencia y Castellón y 2 los de Alicante).

En sentido inverso, los trenes son impares, de forma que la última cifra del número de los trenes procedentes de Castellón o Valencia es 1 y la de los procedentes de Alicante es 3. Todos estos trenes tienen sistema de numeración "AVE", siendo asignado el millar 5 a los AVE de Valencia y Alvia de Castellón y el millar 4 a los Alvia de Alicante, que probablemente mantendrán el número cuando en 2012 pasen a ser AVE. La segunda y tercera cifra del número del tren (centena y decena) se relacionan con la hora de salida de la estación de origen.

Los nuevos trenes AVE de Toledo a Cuenca y Albacete tienen numeración de AVE "Transversal" (es decir, de dos o tres dígitos) y se denominan 32/3, 36/7 y 130/1 en un sentido y 30/1, 34/5 y 38/9 en el otro sentido. El hecho de que cada uno de estos trenes tenga dos números se debe a que el mismo tren circula por dos tramos de paridad distinta (Toledo-Madrid, impar y Madrid-Albacete, par).

Esquema de servicios en la línea de alta velocidad Madrid Levante (desde diciembre 2010)



HORARIOS AVE VALENCIA-MADRID

Días de circulación	LMXJV••	LMXJ•••	DIARIO	LMXJVS•	LMXJV••	DIARIO	LMXJV•D	DIARIO
Valencia	6:40	7:10	8:00	9:10	10:05	11:10	12:40	14:10
Requena-Utiel	--	--	8:23	--	10:28	--	--	--
Cuenca	--	--	8:58	--	11:03	--	--	--
Madrid Puerta Atocha	8:18	8:48	9:50	10:48	11:55	12:48	14:18	15:45

HORARIOS AVE VALENCIA-MADRID

Días de circulación	DIARIO	LMXJV•D	DIARIO	LMXJV•D	DIARIO	•••••D	DIARIO	LMXJV•D
Valencia	15:10	16:10	17:10	18:10	19:10	19:40	20:05	21:10
Requena-Utiel	15:33	--	--	--	--	--	20:28	--
Cuenca	16:08	--	--	--	--	--	21:03	--
Madrid Puerta Atocha	17:00	17:48	18:48	19:48	20:48	21:20	21:55	22:48

Madrid y regreso el domingo desde Valencia.

El tiempo de viaje de los trenes Alaris que realizaban hasta ahora el trayecto Madrid-Valencia era de tres horas y veinticinco minutos con lo que, con el nuevo AVE, el ahorro de tiempo va a ser de una hora y cincuenta minutos. La oferta total de plazas en la relación se incrementa en 6.638 ya que la anterior era de 4.312 plazas.

Nuevo AVE Toledo-Albacete

La llegada del AVE a Levante trae también una nueva relación directa entre Toledo y Albacete que une ambas capitales castellano-manchegas con tres

trenes por sentido al día y que emplearán dos horas y cinco minutos en el trayecto completo se utilizan trenes de la serie I12. El AVE de Toledo tiene parada también en Madrid Puerta de Atocha y Cuenca Fernando Zóbel. El tiempo de viaje desde Toledo a Cuenca será de una hora y veintiocho minutos. Con esta relación directa son tres las capitales castellano-manchegas unidas por alta velocidad en la línea de Levante, sin olvidar la conexión con AVE a Ciudad Real, en la línea Madrid-Sevilla y a Guadalajara en la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona.

En este caso, las salidas de Toledo se efectúan a las 9,50 y 14,45 horas de lunes a viernes y a las 16,50 horas sale un AVE que circula todos los días de la semana. Desde Albacete, la salida de lunes a viernes se realiza a las 7,10 y a las 20,10 horas, mientras que el tren que circula a diario sale a las 13,55 horas.

El tren alcanza los 300 km/h en numerosos trayectos.



HORARIOS AVE ALBACETE-TOLEDO

Días de circulación	LMXJV••	DIARIO	LMXJV••
Albacete	7:10	13:55	20:10
Cuenca	7:47	14:31	20:46
Madrid Puerta Atocha	8:40	15:25	21:40
Toledo	9:15	16:00	22:15

HORARIOS AVE TOLEDO-ALBACETE

Días de circulación	LMXJV••	LMXJV••	DIARIO
Toledo	9:50	14:45	16:50
Madrid Puerta Atocha	10:25	15:20	17:25
Cuenca	11:18	16:13	18:18
Albacete	11:55	16:50	18:55

Los precios fijados por Renfe para la relación entre Toledo y Cuenca son: 53,70 euros en clase turista y 96,70 euros en clase business o preferente. En clase turista se ofertan plazas con tarifa web por 21,50 euros y con tarifa estrella por 32,20 euros.

Para la relación entre Toledo y Albacete, las tarifas fijadas son de 70,40 euros en turista (oferta estrella por 42,30 euros y oferta web por 28,20 euros) y 126,80 euros en clase business.



Espacio dedicado a la información y atención al cliente, así como a la venta de billetes en la estación de Cuenca Fernando Zóbel.



Las pantallas táctiles situadas en las plataformas ofrecen información instantánea de la situación geográfica del tren, así como la composición del mismo.

Alvia para Castellón y Alicante

Tanto Albacete como Cuenca también obtienen beneficio de los diversos servicios Alvia que circulan por la línea; en este caso los que tienen origen o destino Castellón, así como los de Alicante.

En el primero de los casos, es decir, los Alvia a Castellón, estos trenes, la serie 130 de rodadura desplazable, circularán por la línea de alta velocidad Madrid-Valencia y, a través del cambiador de ancho construido en esta ciudad, continuarán el viaje hasta Castellón. En el caso de los Alvia Madrid-Alicante, cambiarán su ancho en el intercambiador de Albacete, circulando por la línea convencional hasta esa ciudad.

En la relación Madrid-Castellón, Renfe ha programado dos trenes en cada sentido, que emplearán dos horas y 52 minutos en realizar el recorrido completo, una hora y veintisiete minutos menos que el tiempo empleado por el servicio Alaris antes de la llegada del AVE. Los trenes salen de Madrid a las 9,10 (con parada en Cuenca) y 17,10 horas y de Castellón las salidas se efectúan a las 7,30 y a las 17,30 horas (con parada en Cuenca). De este nuevo servicio Alvia, el tren programado con parada en Cuenca, emplea una hora en el recorrido desde Madrid.

El Alvia Madrid-Alicante ofrece siete servicios diarios por sentido y emplea tres horas, en el caso más favorable, en realizar el trayecto completo. El tiempo de los Alvia que hasta la llegada del AVE realizaban ese recorrido por la línea convencional era

de tres horas y veinticinco minutos. Tres de estos trenes AVE realizan parada en Cuenca. El primer tren sale de Alicante a las 7,05 horas y el último a las ocho de la tarde. En sentido inverso, la primera salida de Madrid se hace a las 7,20 horas y el último Alvia sale a las 20,10 horas.

A Valencia por Játiva

El servicio AVE se complementa también con otros dos trenes Alvia que circulan por la línea de alta velocidad desde Madrid hasta Albacete y desde Albacete a Valencia, a través del intercambiador de ancho, por la línea convencional a través de Játiva. El tiempo de viaje es de tres horas y cinco minutos de Madrid a Valencia; de Albacete a Valencia, una hora y treinta minutos; de Albacete a Játiva 57 minutos y 32 minutos de Játiva a Valencia.

Alaris desde Alcázar de San Juan a Valencia

Por otra parte, y también para cubrir la relación Albacete-Valencia, Renfe pone en circulación tres trenes Alaris por sentido que circulan por la vía convencional a través de Játiva y emplean una hora y veinticinco minutos en realizar el trayecto. Uno de ellos se prolonga hasta y desde Alcázar de San Juan (Ciudad Real), lo que constituye una auténtica novedad en el servicio programado.

El tren con destino final en Alcázar, sale de Valencia Nord a las 14,20 horas y llega a Alcázar, previa parada en Játiva y Albacete, a las 16,37 horas; en sentido inverso sale de Alcázar a las 17,45 y llega a Valencia a las 20,08 horas. En el viaje de ida emplea dos horas y diecisiete minutos y en el de vuelta dos horas y 23 minutos. El precio del billete es de 37,80 euros en clase turista y 50,10 en preferente. ■

AMALIA JULIÁN

HORARIOS ALVIA (130) MADRID-ALBACETE- VALENCIA

Días de circulación	LMXJV••	DIARIO
Madrid	11:25	19:25
Albacete	13:00	21:00
Játiva	13:57	21:57
Valencia	14:33	22:32

HORARIOS ALVIA (130) VALENCIA-ALBACETE-MADRID

Días de circulación	LMXJVS•	LMXJV•D
Valencia	7:50	15:20
Játiva	8:22	15:54
Albacete	9:20	16:52
Madrid	11:05	18:25



Tarifas flexibles y ofertas

A Valencia desde 31,90 euros

Por lo que respecta a los precios, el billete sencillo de AVE entre Madrid y Valencia tendrá un coste de 79,8 euros en clase turista, mientras que con la oferta web, la que cuenta con mayor descuento, se reducirá a 31,90 euros.

Entre Madrid y Albacete el precio del billete sencillo en clase turista es de 56,8 euros, 22,7 euros si se viaja con tarifa web,

mientras que viajar en AVE de Madrid a Cuenca va a costar 38,4 euros con tarifa general y 15,30 euros con web. En el caso del trayecto de Madrid a Requena el precio es de 65,70 euros con tarifa general y de 26,2 con tarifa web.

Todos los precios cuentan con gastos de gestión que oscilan entre un 2,75 por ciento en los billetes que se adquieren por Internet y un 3,5 por ciento en los que se compran en las taquillas de las estaciones. Las agencias de viaje aplican sus propios gastos de gestión.

Detallamos la información facilitada por Renfe sobre el precio de los billetes de venta por internet según destino, clase, tipo de tren y ofertas.

PRECIOS AVE Y ALVIA LÍNEA LEVANTE (en euros, por internet incluido IVA)

Origen	Destino	Clase TURISTA						Clase BUSINESS/PREFERENTE	
		Precio Internet		Oferta web		Oferta Estrella		Precio Internet	
		AVE	ALVIA	AVE	ALVIA	AVE	ALVIA	AVE	ALVIA
MADRID	VALENCIA	79,8	69,0	31,9	27,6	47,9	41,4	143,7	107,1
MADRID	CUENCA	38,4	34,2	15,3	13,7	23,0	20,5	69,2	53,0
MADRID	ALBACETE	56,8	49,1	22,7	19,6	34,1	29,5	102,2	76,2
MADRID	ALICANTE		52,0		20,8		31,2		80,7
MADRID	CASTELLÓN		71,9		28,7		43,1		111,4
MADRID	REQUENA-UTIEL	65,7		26,2		39,4		118,1	
CUENCA	VALENCIA	41,4	35,8	16,5	14,3	24,8	21,4	74,6	55,4
CUENCA	ALICANTE		34,3		13,7		20,6		53,2
CUENCA	CASTELLÓN		40,3		16,1		24,1		62,4
CUENCA	ALBACETE	25,9	23,1	10,3	9,2	15,5	13,8	46,6	35,8
CUENCA	REQUENA-UTIEL	33,1		13,2		19,8		59,6	
REQUENA-UTIEL	VALENCIA	24,5		9,8		14,6		44,0	
TOLEDO	MADRID	25,1		10,0				45,1	
TOLEDO	CUENCA	53,7		21,5		32,2		96,7	
TOLEDO	ALBACETE	70,4		28,2		42,3		126,8	

Caballo Ganador

*Por reducir la distancia entre Madrid y Valencia
en AVE a sólo una hora y treinta y cinco minutos.*

renfe
AVE

www.renfe.com 902 320 320



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

ACORTAMOS DISTANCIAS. ACERCAMOS PERSONAS.

www.fomento.es

Análisis

¿Qué AVE es más caro?

Cada vez que se publican los precios de los trenes de alta velocidad aparecen en los medios de comunicación locales, e incluso nacionales, comparaciones del precio por kilómetro de unas líneas a otras. Con ello se trata de demostrar que determinada zona geográfica se ve beneficiada por unos precios más bajos que otra o –por el contrario– que los habitantes de otra zona son “castigados” con un precio por kilómetro superior a los de otras líneas.

Este tipo de comparaciones carecen de sentido. En efecto, los precios basados en los costes (y en el ferrocarril los kilómetros reflejan aproximadamente los costes) son propios de las empresas que funcionan en régimen de monopolio, porque existiendo mercado es éste el que fija los precios que nada tienen que ver con los costes.

Es más, si una línea tiene un recorrido muy largo entre dos puntos (mucho más largo en proporción que la carretera), tendrá unos costes de explotación desproporcionadamente altos sin que por ello el mercado esté dispuesto a pagar más por el viaje. Probablemente incluso se pagará menos porque el tiempo de viaje será mayor debido al mayor recorrido.

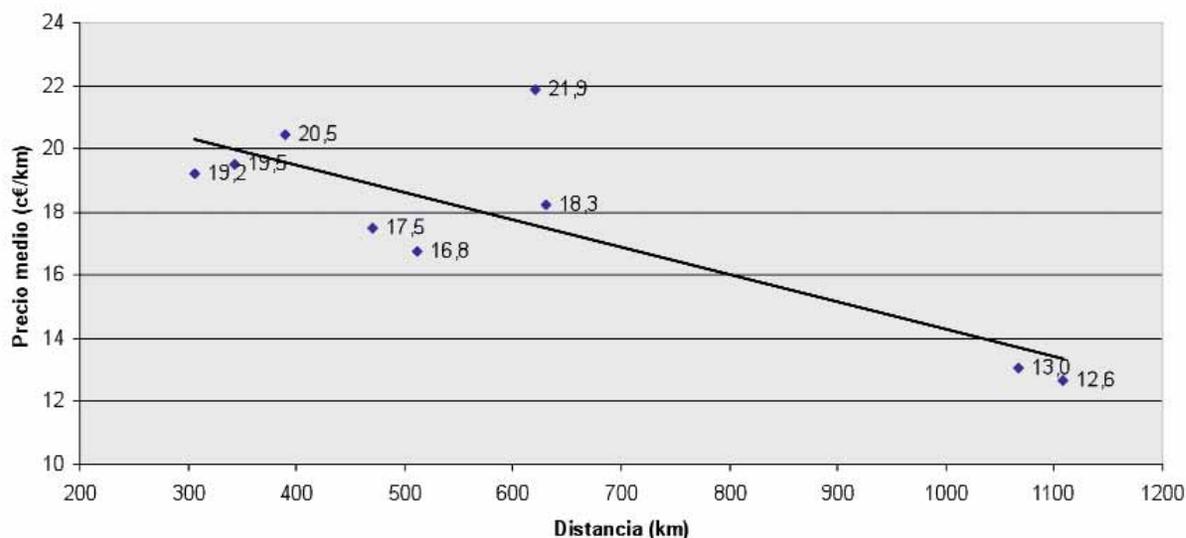
El mercado, por otra parte, y a igualdad de todos los demás factores (velocidad, confort, presta-



El mercado, a igualdad de factores como la velocidad, el confort o las prestaciones, asigna precios por kilómetros más bajos para los recorridos largos.

ciones), asigna precios por kilómetro más bajos para los recorridos largos, mientras que en recorridos cortos el precio por kilómetro es mayor. Así se explica por ejemplo que los servicios de alta velocidad o

Relacion entre el precio por kilómetro y la distancia en varias rutas AVE





No se trata aquí de valorar si los precios del AVE de Valencia son altos o bajos (cuestión polémica que requeriría largas reflexiones en las que no podría estar ajena la dispersión de los precios). Sin embargo, hay que tener en cuenta que los precios del AVE de Valencia son precios del 2011 y se comparan con los del 2010 del resto de las líneas, pero sobre todo que la distancia de Madrid a Valencia (390 kilómetros) es muy inferior a las distancias de Madrid a Barcelona (620-630 kilómetros), a Sevilla (470 kilómetros) o a Málaga (512 kilómetros). Desde este punto de vista sería natural que el precio medio por kilómetro fuera más alto a Valencia que a Barcelona Sevilla o Málaga. Los precios de Madrid a Valencia deberían compararse con los de Madrid a Zaragoza o Córdoba, distancias similares a las de Madrid-Valencia.

Pero por otra parte, la distancia por la línea de alta velocidad de Madrid a Valencia es anormalmente elevada, superior en un 12,7% a la carretera, mientras que en la de Barcelona es superior en un 1,4%, en Sevilla es inferior un 10,9 y en Málaga es inferior en un 6,7%. Ello sugiere que el precio del mercado para esta línea, por kilómetro, debería ser inferior (para la misma distancia) a otras líneas.

En suma, la comparación de precios entre las distintas líneas de alta velocidad no es posible hacerla simplemente dividiendo el precio nominal por la distancia como se hace habitualmente. Es preciso introducir diversas correcciones que podrían llevar a conclusiones contrarias a la aparente. El volumen de viajeros que se transporten y la cuota de mercado frente al coche y al avión en cada ruta serán indicadores que en el futuro permitirán una mejor comparación de los precios. ■

GRUPO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN DE ECONOMÍA Y
EXPLOTACIÓN DEL TRANSPORTE DE
LA FUNDACIÓN DE LOS FERROCARRILES ESPAÑOLES

de avión, un precio de 20 céntimos de euro por kilómetro sea normal, mientras que el transporte urbano en el metro es frecuente encontrar precios de 50-70 céntimos de euro por kilómetro.

Las reflexiones anteriores ponen de relieve que no se puede hacer una comparación del estilo de "el precio del AVE de Valencia (20 céntimos por kilómetro) es superior a otras líneas de alta velocidad".

PRECIOS POR KILÓMETRO, DISTANCIAS Y VELOCIDADES EN RUTAS AVE ESPAÑOLAS (2010)

Relación AVE	Precio billete turista (euros)	Coefficiente euros/km	Tiempo viaje (minutos)	Velocidad media (km/h)
Madrid-Valencia (2011)	79,8	20,5	95	238,8
Madrid-Sevilla	82,4	17,5	140	201,6
Madrid-Córdoba	66,9	19,5	102	201,8
Madrid-Málaga	85,8	16,8	145	211,9
Madrid-Zaragoza	58,8	19,2	78	235,4
Madrid-Barcelona (paradas)	115	18,3	196	192,9
Madrid-Barcelona (directo)	135,8	21,9	158	235,4
Barcelona-Sevilla	139,1	13,0	325	197,0
Barcelona-Málaga	140,2	12,6	335	198,5



Billete para el primer AVE que salió de Valencia el 19 de diciembre, obtenido a precio promocional por 39,95 euros. Al fondo, la clase turista del AVE 112.



■ Promoción

A fin de incentivar el uso del AVE entre Madrid y Valencia Renfe lanzó el pasado 12 de noviembre, fecha en la que se pusieron a la venta los billetes para los nuevos servicios, una campaña promocional que ofrece 50.000 plazas con precio reducido para viajar desde el mismo 19 de diciembre hasta el 9 de enero de 2011 a todos los destinos de la línea de alta velocidad: Madrid, Valencia, Albacete, Cuenca, Requena y Castellón.

El precio de los billetes promocionales supone significativos descuentos. Así, la oferta "estrella" permite a los clientes obtener descuentos de un 40 por ciento siempre que la compra se realice con una antelación mínima de siete días respecto a la fecha del viaje y la oferta "web" permite descuentos de hasta un 60 por ciento, siempre que la compra se realice por Internet con una antelación mínima de quince días.

Además de éstas tarifas, la clásica de ida y vuelta, supone hasta un 20 por ciento de descuento en todos los servicios.

Compromiso de puntualidad

A partir del próximo 19 de diciembre, Renfe adopta un compromiso de puntualidad en los trenes AVE de esta línea, con devoluciones del 50 por ciento del importe del billete para retrasos de entre quin-

■ Vendidos 5.300 billetes en doce horas

Renfe vendió 5.300 billetes para los nuevos AVE entre Madrid Castilla la Mancha y Levante en las primeras doce horas de su puesta a la venta, el 12 de noviembre. El primer billete se compró solo un minuto después de la puesta a la venta, a las 00:01 y fueron muchos los viajeros que se hicieron con su plaza durante la noche: 2.600 billetes hasta las nueve de la mañana de ese día.

El primer billete vendido fue para el trayecto Valencia-Madrid, para viajar el día 23 de diciembre. En los diez primeros minutos se vendieron 90 billetes, todos con tarifas web. A la 01:30 horas ya se habían vendido 647 billetes para los nuevos trenes AVE, de los que 614 fueron adquiridos con tarifa web, lo que permite hacer el viaje Madrid-Valencia por 31,90 euros.

En total, en las doce primeras horas, Renfe vendió 5.300 billetes, el 85 por ciento a través de la web www.renfe.com y el resto a través del teléfono 902 320 320, en estaciones y agencias de viaje. La mayoría de estos billetes, el 76 por ciento, se ha comprado para el AVE Madrid-Valencia.

Detalle de las 24 primeras horas de venta

00.00 horas: se inicia la venta de billetes del nuevo AVE a Valencia.

00.01 horas: se vende el primer billete para el 23 de diciembre para el trayecto Madrid-Valencia.

Hasta 00.10 horas: 90 billetes vendidos, todos con tarifa web.

Hasta 01.30 horas: 647 billetes para los nuevos AVE. 614 vendidos con tarifa web.

Hasta 09.00 horas: 2.600 billetes vendidos.

Hasta 12.00 horas: 5.300 billetes vendidos.

Hasta las 23.40 horas: 8.913 billetes vendidos.

Durante los dos días siguientes correspondientes al fin de semana, el sábado 13 de noviembre se vendieron 2.468 billetes, 1.795 por tarifa web y 523 por la tarifa estrella. El domingo, 14 de noviembre, las ventas fueron de 1.693 billetes, de los cuales 1.166 se han vendido con tarifa web y 420 con tarifa estrella.

ce y treinta minutos y del cien por cien para retrasos superiores a treinta minutos.

Este compromiso, en el caso de los trenes Alvia, es de la devolución del 25 por ciento para retrasos superiores a veinte minutos, del 50 por ciento para más de 40 minutos y del cien por cien para las demoras superiores a una hora. ■

AMALIA JULIÁN



Las salidas de Valencia no se producen a los 50 minutos de cada hora. Son diferentes según el número de paradas que tenga el tren.

■ Compatibilizar los horarios

El tramo más crítico de la línea, que condiciona la capacidad y los horarios, es el comprendido entre la estación de Atocha y Torrejón de Velasco, por el que ya circulan unos 64 trenes por sentido y día de las líneas de Toledo, Sevilla y Málaga. Los "huecos" para las salidas de Madrid para los trenes de Valencia son a los 40 minutos y a los 10 minutos de cada hora, y para los de Alicante a los 25 minutos de cada hora. Las llegadas de Valencia pueden ser a los 50 minutos y a los 20 minutos de cada hora y los de Alicante a los 10 minutos de cada hora.

De esta forma, todas las salidas de los AVE Madrid-Valencia son a las horas en punto y a los 40 minutos de Madrid (dejando libre la vía para el tren que llega de Valencia diez minutos después. En algunas horas concretas, hay más de un AVE por hora a Valencia y entonces se emplea el surco de salida a la hora y diez minutos (7:10, 14:10 y 18:10); este surco de los 10 minutos es el que también ocupan los Alvia a Castellón (9:10 y 17:10) y el que se ha previsto para el posible tren de verano a Gandía (éste adelantado a las 12:05 horas).

Como las llegadas de Valencia a Atocha tienen que producirse a los 50 minutos de la hora, las salidas de Valencia son diferentes según el número de paradas del tren. Así los que paran en Cuenca y Requena salen a las horas en punto (H:00) y los directos a las horas y 10 minutos. Los trenes de Castellón, Gandía y de Valencia en hora punta tienen llegadas en el entorno de los 20 minutos de cada hora.

Los trenes de Alicante salen a la hora y 25 minutos de Madrid Puerta de Atocha (en algunos casos se adelantan a los 20 minutos, que es el surco de los Avant de Toledo en hora punta); y las llegadas de los de Alicante se producen alrededor de los 10 minutos de cada hora.

Los dos servicios Alvia por sentido de Madrid a Valencia por Albacete salen y llegan a Madrid con los surcos de Alicante. El esquema de horarios requiere en Atocha el empleo de una vía para los trenes AVE de Valencia, de otra vía para los extras de Valencia de la hora punta y para los de Castellón y Gandía y de dos vías para los trenes de Alicante.



Atenciones y espacios para el cliente



Desayuno mediterráneo para los viajeros de clase business.

Dos clases para el AVE a Valencia

Los viajeros de los trenes AVE que circulan por la línea Madrid-Valencia disponen de dos clases, turista y business, que cuentan con todas las

prestaciones en tierra y a bordo que Renfe ofrece a los clientes de AVE. En todas las estaciones de la línea, tanto la de Valencia Joaquín Sorolla, como las de Cuenca, Albacete y Madrid Puerta de Atocha los viajeros cuentan con centros de servicio al cliente en los que disponen de información, así como de los instrumentos necesarios para formalizar cualquier tipo de sugerencia o reclamación. También en las estaciones de Valencia, Castellón, Albacete y Madrid los clientes de clase business disponen de salas Club, que podrán utilizar asimismo los acompañantes de menores que viajen solos y los de personas con discapacidad. Su uso se permite desde dos horas antes de la salida del tren y cuentan con climatización, prensa, televisión conexión a Internet vía wifi y auto-servicio de cafetería.

Por lo que respecta a los servicios a bordo, Renfe ha implantado una nueva oferta de restauración en el propio asiento para la clase business, además de un cuidado servicio de cafetería, ocho canales de audio, prensa, revista Paisajes o proyección de vídeos durante el viaje, entre otros.



■ Salas Club: la exclusividad

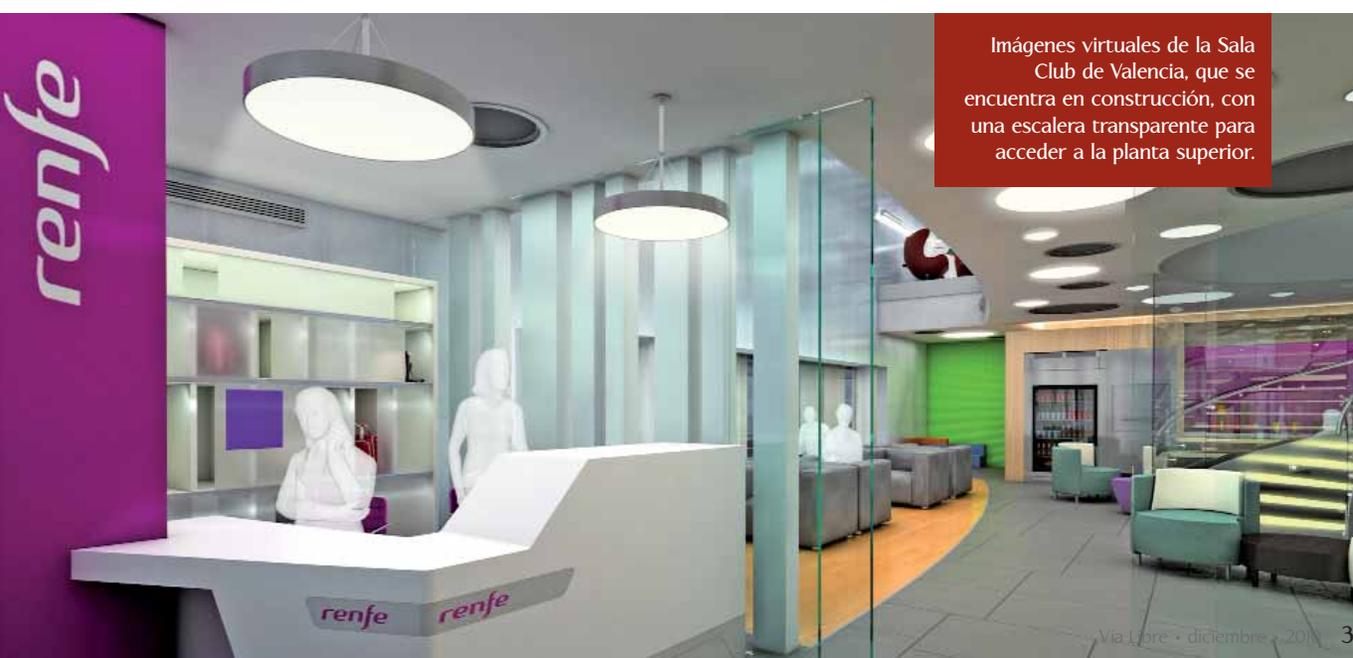
Todas las estaciones de la línea de Levante ofrecen prácticamente los mismos servicios a los viajeros que Madrid Puerta de Atocha. Así, Cuenca posee un centro de servicios controles de acceso aunque no dispone de Sala Club y en Requena/Utiel existen como novedad los controles de acceso automatizados.

En Valencia y Albacete se han construido sendas Salas Club para los clientes de clase bussines/preferente. Así, la estación Joaquín Sorolla de Valencia contará para estos viajeros con un espacio único. En 457 metros cuadrados distribuidos en dos plantas y con una serie de atenciones exclusivas se pretende responder a un nuevo concepto de atención a los clientes que trate de satisfacer sus distintas necesidades. Algunos de los detalles más novedosos son la adaptación de un espacio pensado para el colectivo infantil y juvenil, una sala de lactancia e incluso la posibilidad de disponer de una sala polivalente de reuniones que se podrá incluso reservar para dar un servicio demandado por un público más profesional. Dispondrá también de zonas de trabajo más individuales y no faltará una zona de relax, de autoservicio de cafetería o un elevador para facilitar el acceso a la planta superior.

En definitiva, el espacio habilitado por Renfe es amplio y funcional, en el que se combina mobiliario vanguardista, clásico y vintage (de diseño español e italiano), en función del viajero al que va destinado.

La iluminación será innovadora y dirigida desde un panel de control con la intención de ganar en eficiencia.

La estación de Albacete Los Llanos dispondrá también de una Sala Club de prácticamente las mismas características, además de un centro de servicios. Albacete tiene además la peculiaridad de que es la única estación de la línea configurada bajo el concepto Vialia, es decir, con locales comerciales y, por tanto, será una estación configurada como un centro comercial, similar a la estación de Salamanca o Málaga María Zambrano.



Imágenes virtuales de la Sala Club de Valencia, que se encuentra en construcción, con una escalera transparente para acceder a la planta superior.



Tren Alvia de la serie I30 para los trayectos con diferentes anchos de vía. Tiene 299 plazas en dos clases, turista y preferente. Circula a 250 km/h por la línea de alta velocidad.

Los trenes

Renfe destina al servicio AVE Madrid-Valencia el modelo de la serie I12, cuyas características técnicas pueden encontrarse en esta misma revista. Se trata de un tren de los más avanzados tecnológicamente y que constituye una modificación en su distribución interna de la serie I02. Este AVE es totalmente accesible para personas con discapacidad, va circular a una velocidad máxima de 300 kilómetros por hora y dispone de 365 plazas distribuidas en dos clases: business (71) y turista (294) Los asientos son de gran confort, abatibles, con reposapiés y giratorios, de modo que puedan ser orientados en el sentido de la marcha.

Cada coche posee monitores de video en los que se proporciona información sobre la ruta y la situación del tren gracias a la tecnología GPS. En el exterior y en el interior hay paneles electrónicos de información con activación automática de avisos. (Ver detalles en el desplegable de la última página).

Esta reconfiguración de las plazas del tren responde a criterios comerciales que Renfe ha decidido implantar para potenciar su oferta con un incremento de plazas en clase turista, tras haber realizado diversos estudios de mercado.

Por otro lado, el servicio Alvia se presta con trenes de la serie I30, de rodadura desplazable que, a través de los cambiadores de ancho, permite llevar los beneficios de la alta velocidad más allá de las nuevas infraestructuras. Con 299 plazas en dos clases, turista y preferente, también es un tren accesible para personas con discapacidad. Estos trenes pueden circular a una velocidad máxima de 250 km/h por la nueva línea y a 200 km/h por la línea convencional.



Atenciones exclusivas

En este caso, para la inauguración del servicio, no hay cambios en los uniformes del personal de a bordo, aunque el cliente sí notará un cambio sustancial en la atención que se le ofrece dentro del tren, dedicada en su mayor parte a los poseedores de billetes de clase business.

En primer lugar, a su llegada a la estación dispondrán de aparcamiento gratuito y acceso a las Salas Club. En Madrid Puerta de Atocha este espacio está formado por dos salas de 500 metros cuadrados cada una. Dispone de un centro de servicios donde realizar todo tipo de gestiones y el acceso a la sala de embarque al tren es directo.

Ya situado el tren en el andén, el viajero es



Vossloh EUROLIGHT:
La nueva categoría ligera



Vossloh Rail Vehicles desarrolla y produce locomotoras interoperables así como vehículos ferroviarios urbanos y de cercanías. Basándonos en el gran éxito de la EURO 4000, nuestro modelo de locomotora diesel-eléctrica más potente, ofrecemos ahora una locomotora ligera de 4 ejes, con 2.800 kW de potencia. La EUROLIGHT ha sido expresamente diseñada para cargas por eje inferiores a 20 toneladas y apta tanto para el transporte de mercancías como el de pasajeros.



Prensa, auriculares, chocolate, bebidas y cinco tipos de restauración diferente: desayuno, aperitivo, almuerzo, merienda o cena, según la hora en la que se viaja.



recibido a las puertas del mismo por la tripulación, distribuida estratégicamente a lo largo del convoy. El personal está formado por cuatro personas, tres distribuidos a lo largo del tren y uno en la cafetería.

Inmediatamente después de la salida del tren, el viajero escucha un mensaje de bienvenida que se ofrece en tres idiomas, castellano, inglés y la lengua autonómica del destino, en este caso, en valenciano. En él se da información del destino del tren y las estaciones por las que pasa, así como otras informaciones y consejos de utilidad. Se pasa a continuación a ofrecer la prensa del día a los viajeros, así como auriculares para uso individual, que han cambiado de diseño, y unas toallas húmedas y aromatizadas, lo que también constituye una novedad en el servicio a bordo.

El servicio de restauración también es novedoso al ser éste un viaje de poco más de una hora y media de duración en su recorrido más largo. En función de la hora en la que se viaje se ofrece desayuno, aperitivo, almuerzo, merienda o cena.

Se diferencia también la restauración si el tren es directo o tiene paradas intermedias. En el caso de los trenes directos, la novedad está en la elección de los diferentes menús; en el aperitivo y en la merienda se ofrece un "picoteo" con tres productos, salados

uno de ellos y dos a elegir, con bebidas. La merienda es de las mismas características que el aperitivo aunque con productos dulces. Tanto en el almuerzo como en la cena se ofrecen dos platos calientes alternativos: carne o pescado.

En los trenes no directos la restauración es fría y también se elige entre dos platos en la comida y la cena. A continuación se ofrecen cafés e infusiones así como licores y chocolates.

■ Audio y vídeo

Mediante la audición personalizada el viajero de ambas clases dispone de cuatro canales temáticos de audio con música, usos y costumbres, relatos y poesía y agenda cultural con renovación mensual.

En cuanto al vídeo, debido a la corta duración del viaje no se exhiben películas sino que hay programaciones de espacios cortos que ofrecen noticias, entretenimiento o series de ficción. El perfil del televidente en este caso es familiar, infantil o de ejecutivo y la programación se elige según los días y horas de circulación de los trenes.

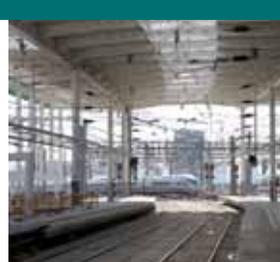
Los responsables de la operadora están tratando de llevar a sus clientes los informativos de Tve 24 horas, descargados en cinco módulos horarios, un servicio que posiblemente sea inaugurado con la propia línea.

El servicio de cafetería está disponible para todos los viajeros. Se trata de un lugar de encuentro donde poder degustar todo tipo de productos. Como novedad se ponen a la venta unos aperitivos especiales denominados en este caso "guiños valencianos". El servicio, en otros AVE ofrecido por "Punto y Coma" ahora pasa a prestarse por "Café y más". ■

AMALIA JULIÁN



Secuencia de obras en noviembre de 2010.



Madrid Puerta de Atocha

La Estación Madrid Puerta de Atocha es el primer núcleo de viajeros de largo recorrido de España, y la segunda en viajes internacionales, solo superada por Barcelona-Sants. No constituye una estación única, sino que a raíz de la reforma integral a la que fue sometida entre 1985 y 1992 se divide en dos: Madrid-Puerta de Atocha, Madrid-Atocha Cercanías junto a la que se sitúa la estación de metro de la línea 1, Atocha-Renfe. Estas dos últimas partes, a su vez, están integradas en un intercambiador de transportes que conecta con otras líneas de autobuses urbanos e interurbanos. De este modo constituye un nodo fundamental en la red de transporte de la ciudad de Madrid, del área metropolitana y de la red ferroviaria de España, al ser punto de intercambio

entre red de metro, autobuses urbanos e interurbanos, taxis, trenes de cercanías, de media distancia, de larga distancia y de alta velocidad.

Además, en Atocha, confluyen tres anchos distintos de vía: el ancho ibérico (1.668 mm) en Madrid-Atocha Cercanías; el ancho del Metro de Madrid (1.445 mm) en Atocha Renfe y, el ancho internacional (1.435 mm) en Madrid-Puerta de Atocha.

La estación se caracteriza por la yuxtaposición de la modernidad de sus constantes ampliaciones y el estilo decimonónico de su fachada y su antigua zona de vías, convertida hoy en un invernadero tropical para hacer cómoda la espera del viajero. Este jardín tropical cubierto abarca 4.000 m² y está poblado por más de quinientas especies, entre ellas plantas carnívoras, acuáticas, peces de colores y sus famosos galápagos.

Madrid Puerta de Atocha

	1992	2002	2010
Vías ancho 1.668 mm	7	11	15
Vías ancho 1.435 mm	8	4	0
Bretelles	0	5	7
Escapes	0	2	0
Altura andenes en mm (vías 1 a 12)	550	550	760
Alturas andenes en mm (vías 13 a 15)	550	550	550
Salidas viajeros	Cota 620	Cota 624	Cota 620 y 624
Llegadas viajeros	Cota 620	Cota 620	Vestíbulo nuevo



Andenes de alta velocidad.

En 1992, se inauguró como gran estación terminal de la nueva línea de alta velocidad entre Madrid y Sevilla. El edificio, proyecto del arquitecto Rafael Moneo, se concibe como una gran sala hipóstila, que alberga 15 vías de topera.

Esta terminal repite, al menos en parte, el esquema de la antigua estación al ser una estación terminal, sin vías pasantes, aunque el nivel de los andenes es ligeramente inferior al de la playa de vías original.

El acceso a la nueva terminal se realiza desde la marquesina histórica, en cuya zona más cercana a los andenes dispone de una zona comercial y de ocio para viajeros. Por su parte la marquesina histórica dispone de un acceso directo desde la Calle de Méndez Álvaro, el acceso desde el puente de taxis que lo separa de la nueva terminal y la galería subterránea que la comunica con el intercambiador de cercanías y metro.

Originalmente todos los tránsitos de la terminal se realizaban desde el nivel inferior (cota 620), pero ante el crecimiento del número de usuarios,

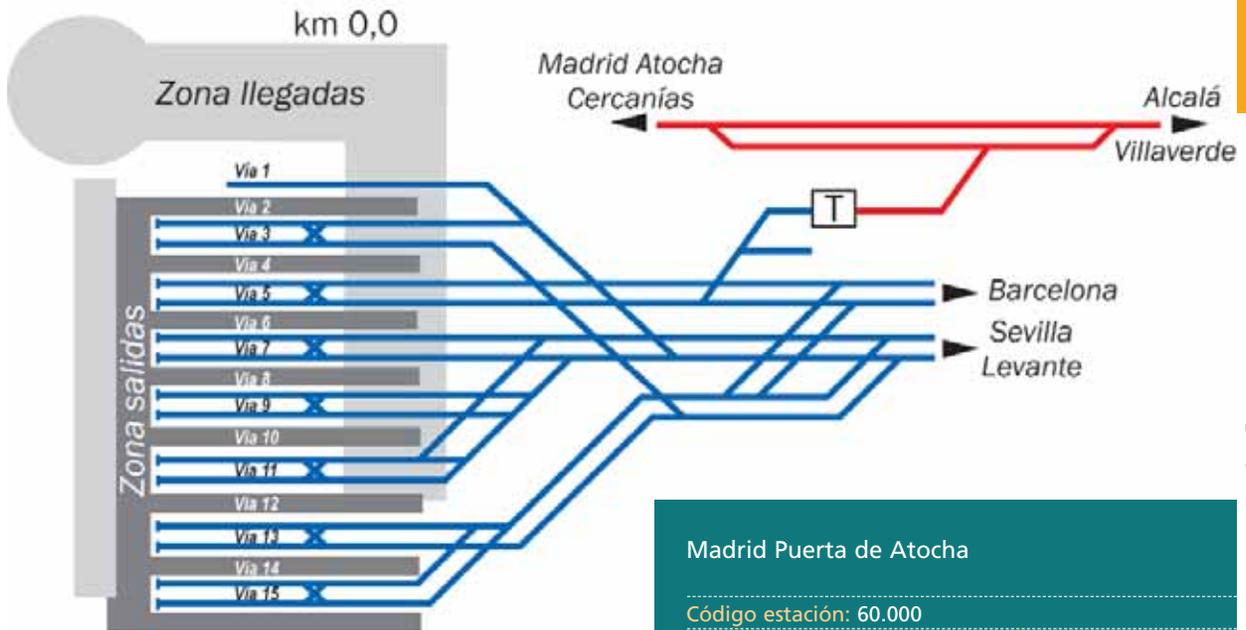
fundamentalmente debido a la alta velocidad, la llegada de viajeros se realiza por el nivel inferior, mientras que la salida de viajeros y las salas de esperas y controles de pasajeros se sitúan un nivel por encima.

Aunque la terminal desde el principio albergó trenes de alta velocidad, la electrificación de todas las vías fue en origen a 3kV CC (la tradicional de Renfe) y no a 25kV c.a que es la usada por la red de alta velocidad en España. De las 15 vías actuales, cuatro conservaron el ancho ibérico hasta junio de 2010, mientras que las 11 restantes poseen

ancho internacional desde 2002, año en que se acometió una primera reforma de la estación, y se aprovecha también para introducir los bretelles –estructuras que permiten desplazamientos entre las vías de la misma caja– en algunas vías, con el objetivo de lograr un mejor aprovechamiento de éstas.

A partir 2010, y, como preparación a la llegada de la línea de alta velocidad Madrid-Valencia, empieza la segunda reforma de la terminal de Puerta de Atocha, como consecuencia de la cual, las cinco vías que quedaban en ancho ibérico (12, 13, 14 y 15) han sido transformadas a ancho estándar internacional. Por este motivo, los servicios ferroviarios de ancho ibérico que partían de aquí han pasado a salir de Chamartín (los de largo recorrido), la estación pasante de Atocha cercanías o incluso la estación de Villaverde Bajo para algunos de media distancia.

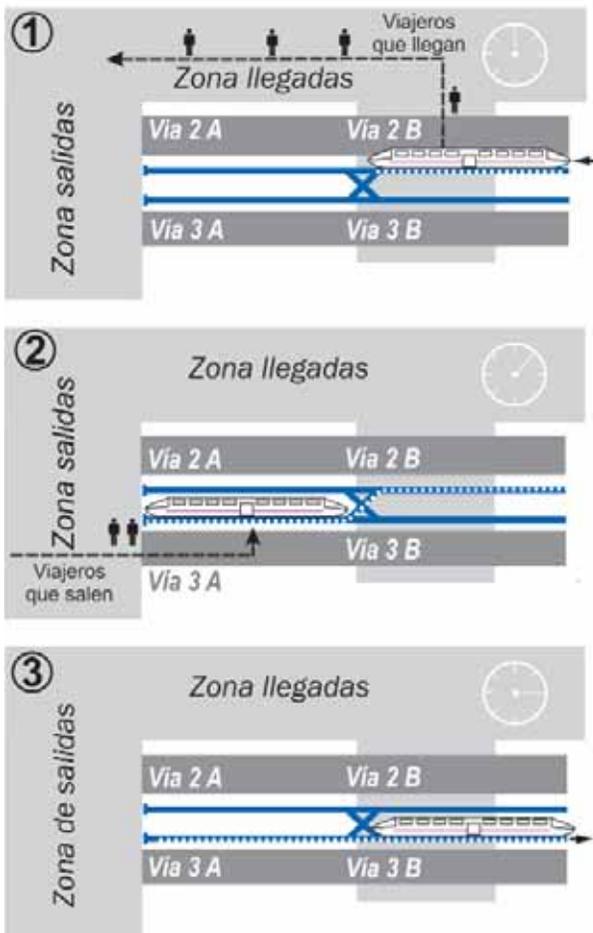
Una de las actuaciones más importantes de esta segunda reforma es la construcción de una nueva terminal de llegadas para redistribuir los flujos de usuarios de los servicios de alta velocidad en el interior de la estación.



LUIS E. MESA

Madrid Puerta de Atocha

Código estación: 60.000
 Coordenadas: 40° 24 22 N; 3° 41 27 W
 Altitud: 620 m
 Andenes: 8
 Vías: 15
 Cambiador de ancho: Atocha (Talgo)
 Fecha apertura: 21 abril 1992 (primera reforma 2002, segunda 19 diciembre 2010)
 Conexiones: cercanías y metro



De este modo, se ha creado una nueva terminal de llegadas, conforme a un nuevo modelo de explotación basado en la separación de las áreas de salidas (terminal norte) y llegadas (terminal sur). En el marco de esta primera fase de las obras, que ha contado con una inversión de 171,4 millones de euros, se han llevado a cabo diversas actuaciones

divididas en varias áreas: reforma de vías y andenes, construcción de una gran marquesina, un nuevo vestíbulo y una pasarela de llegadas, y un pasillo rodante de enlace entre ambos.

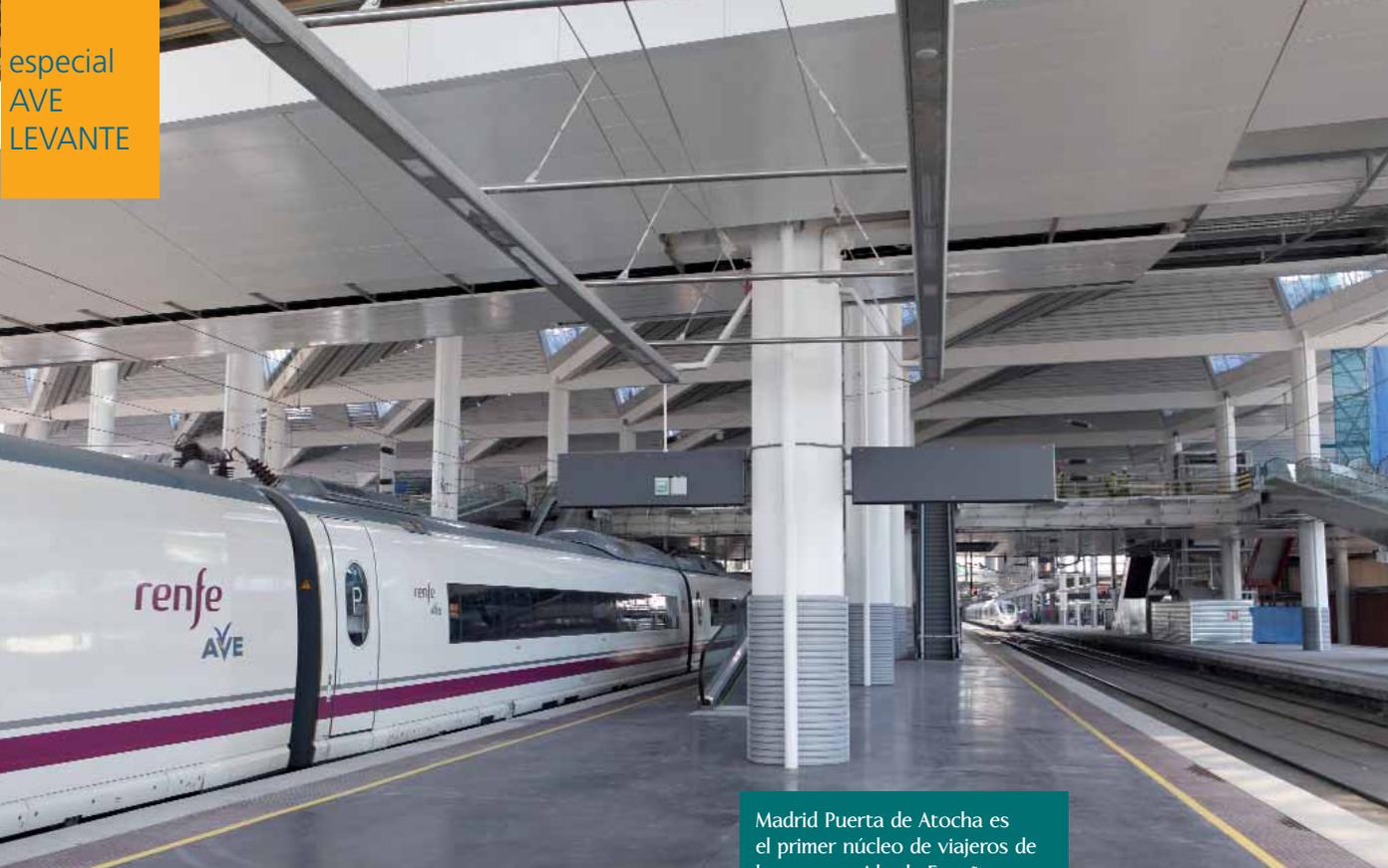
Para llevar a cabo las distintas fases de ejecución del proyecto se efectuará una inversión global de más de 500 millones de euros.

Todas estas actuaciones, algunas de ellas de gran complejidad técnica, se han realizado manteniendo el normal funcionamiento de las estaciones de Puerta de Atocha y Atocha-Cercanías. En las obras han trabajado una media de 650 personas diarias, y en algunos momentos han llegado a trabajar hasta 800 personas.

Los andenes se han recrecido hasta los 76 cm –excepto los dos últimos que siguen manteniendo los 550 milímetros– y se les ha dotado de una pieza abotonada en el borde para garantizar la accesibilidad. Además, la instalación de bretelles en las vías 8-9, 10-II, 12-13 y 14-15 permitirá incrementar la capacidad y la funcionalidad de la infraestructura, ya que se podrá tener hasta tres trenes estacionados en la misma vía.

En la zona central de los andenes se ha construido la nueva pasarela de llegadas, de 110 metros de longitud y 32 metros de ancho, que divide la zona en dos áreas diferenciadas: la mitad norte destinada a salidas y la sur que atiende los tráficos de llegadas.

Los viajeros cuyos trenes lleguen a la estación



Madrid Puerta de Atocha es el primer núcleo de viajeros de largo recorrido de España.

ascenderán desde los andenes a un nivel superior por medio de escaleras y rampas mecánicas, ascensores y escaleras convencionales.

Sobre esta nueva pasarela y sus elementos de acceso, se ha instalado una nueva cubierta de acero blanco con módulos que permitirá la entrada de luz natural y la ventilación de los andenes. La nueva estructura, de diferentes alturas (veinte metros la marquesina central y 11 metros las norte y sur), descansa sobre 17 pilares.

Desde la pasarela de llegadas, un pasillo de más de doscientos metros de largo y 10 de ancho, y que dispondrá de dos tapices rodantes en su parte central, encaminará a los viajeros, en paralelo a las vías, hasta el nuevo vestíbulo de llegadas, donde los usuarios podrán acceder a diferentes niveles y dependencias de la estación. Este vestíbulo, de aproximadamente 2.500 m² y dividido en dos plantas, contará con cafetería, aseos, locales para el alquiler de vehículos, y oficinas de atención al cliente de Adif y Renfe.

Por otra parte, en los últimos meses Adif ha realizado obras de mejora en el intercambiador de la estación de Atocha, situado frente la avenida de la Ciudad de Barcelona, con el fin de incrementar la capacidad de las instalaciones, y también ha redistribuido el espacio en el aparcamiento P1, que ocupa una extensión de más de 4.800 m² frente al acceso a Puerta de Atocha, con el fin de albergar 172 plazas para automóviles (4 de ellas reservadas a personas con discapacidad) y 145 para motocicletas y bicicletas.

Estas plazas se suman a las existentes en el

aparcamiento P3, situado a una cota inferior y también con acceso desde la avenida de la Ciudad de Barcelona, ampliado este año para dar cabida a un total de 595 plazas, 18 de las cuales son para personas con discapacidad.

Finalmente, se han pavimentado las aceras y se ha asfaltado y pintado la calzada de las distintas zonas, que quedan delimitadas por barreras de hormigón de un metro y medio de altura para una mejor distribución de los tráfico.

Al mismo tiempo que se ha ejecutado la primera fase de las obras, se han realizado los primeros trabajos del túnel provisional de la futura estación pasante de Atocha. Esta infraestructura, que discurrirá bajo las vías 10 y 11 de Puerta de Atocha, permitirá que las circulaciones de alta velocidad procedentes de Levante puedan tener continuidad hacia las líneas de alta velocidad del norte y noroeste de España antes de que entre en servicio la estación pasante.

El túnel, de aproximadamente 500 m de longitud, se excava en mina, e incluye la instalación de la vía tanto a lo largo del mismo como de los tramos adyacentes que lo completarán. Además, se han realizado obras de drenaje y reposición de servidumbres afectadas.

El impulso a la alta velocidad en Madrid se completa con la actual construcción de un túnel en ancho internacional entre las estaciones de Puerta de Atocha y Chamartín, que permitirá articular la conexión ferroviaria de todas las líneas de alta velocidad españolas. ■

Madrid/Cuenca/Albacete/
Requena-Utiel/Valencia:
más kilómetros
de alta velocidad y
menos tiempo de viaje,
más kilómetros
de tecnología,
más kilómetros que
abren caminos.

391 km

Ya queda menos para la puesta en servicio de la nueva línea Madrid/Cuenca/Albacete/Requena-Utiel/Valencia. 391 nuevos kilómetros de alta velocidad que unirán Madrid y Valencia en aproximadamente hora y media, y que abrirán nuevos caminos entre amigos, y entre empresas. Caminos de tecnología y respeto por el medio ambiente. Caminos de comodidad, de seguridad, de futuro.

www.adif.es

Imagen cedida por la Ciudad de las Artes y las Ciencias Valencia, al igual que el edificio que representa.



ACORTAMOS DISTANCIAS. ACERCAMOS PERSONAS.

www.fomento.es

UNIÓN EUROPEA

Este proyecto está cofinanciado por el **Fondo de Cohesión**, por el **Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)** y por las ayudas RTE.

Una manera de hacer Europa



Cuenca Fernando Zóbel

Fernando Zóbel

Fernando Zóbel, pintor nacido en 1924 y fallecido en 1984, es uno de los pintores españoles más importantes del siglo XX. Pintor de arte abstracto debe su vinculación a la ciudad de Cuenca a ser uno de los fundadores del Museo de Arte Abstracto Español, habilitado en una de las Casas Colgadas.



La nueva estación de alta velocidad de Cuenca está ubicada en el kilómetro 195,100 de la línea de alta velocidad Madrid Chamartín-Valencia, en un emplazamiento cercano a la carretera N-320 denominado Cerro de la Estrella, que garantiza óptimos accesos tanto a la ciudad como a su entorno.

El proyecto de la nueva estación, cuyo presupuesto es de 19,5 millones, de euros, incluía, además de la definición del propio edificio y los andenes, la construcción de un vial de acceso desde la N-320, un aparcamiento exterior y un área de estacionamiento destinada al transporte público.

■ Edificio

Desarrollado únicamente en planta baja, está situado en perpendicular a las vías del tren, y ocupa una superficie de 3.625 metros cuadrados. Este moderno edificio, consta de dos volúmenes claramente diferenciados, tanto por sus características físicas distintas, como por el uso al que se destinarán ambos espacios.

El primer volumen alberga el área destinada a vestíbulo, zona de tránsito de pasajeros y zona acotada de embarque. Constituye un prisma de cristal,

de planta variable de 10 metros de altura y 140 de longitud, protegido del sol mediante lamas metálicas verticales. Abarca la zona de acceso principal en un extremo, con una zona exterior cubierta.

El segundo volumen, conectado con el primero, se ha construido a menor altura a modo de prisma de piedra, igualmente de planta variable, pero con una elevación de sólo 4 metros. En esta parte se sitúan las dependencias destinadas a instalaciones ligadas al público y al funcionamiento interno de la estación, como venta de billetes, atención al cliente, locales comerciales, aseos, oficinas, cafetería, consignas, vestuarios, cuartos de instalaciones y almacenes.

A lo largo de la zona donde se produce el con-

En la zona exterior de la estación de Cuenca se prevé un gran parque, aparcamientos y dársenas para autobuses.



Sobre los andenes se encuentra una gran pasarela por la que se accede a los andenes.

tacto entre ambos volúmenes se abre la fachada interior, desde donde se accede a las dependencias públicas -centro de viajes, locales comerciales, cafetería, consigna, aseos...-, formada por un plano acristalado continuo, que combina paneles transparentes y opacos.

■ Vías y andenes

La estación cuenta con cuatro vías y dos andenes de 10 metros de anchura y una longitud de estacionamiento de 400 metros, dotados de marquesinas de protección de 200 metros de longitud. El acceso a los andenes se realiza por medio de la zona de embarque, situada sobre las vías, que está conectada mediante escaleras fijas, mecánicas y ascensores. Esta alternativa permite reducir el número de movimientos verticales que deberá realizar el usuario y facilitará la relación visual con el paisaje.

■ Zona exterior

La zona exterior cuenta con un aparcamiento público situado al noroeste del edificio de la estación, con una superficie de 8.900 m² y capacidad para 300 vehículos, incluidas las plazas reservadas para personas con movilidad reducida.

En la fachada sureste de la estación, con una superficie de 5.400 m², está la zona compuesta por una plaza de espacio público, el área de espera de taxis y las dársenas de los autobuses y de los autocares.

Por lo que se refiere a los accesos, se ha construido una glorieta en la intersección entre la actual N-320 y el eje de la futura avenida que se desarrollará en sentido norte-sur, desde la cual arranca un nuevo vial arbolado de 10 metros de anchura que lleva a la estación.

■ Estación sostenible

El edificio principal de la futura estación de Cuenca garantiza la accesibilidad integral tanto en su interior como en todos los espacios abiertos. Se han tenido en cuenta conceptos relativos al ahorro energético y el aislamiento térmico, que contribuyen al uso racional de la energía necesaria, y en su construcción se han utilizado materiales no contaminantes.

Cuenta con sistemas de ahorro de agua, paneles solares térmicos para producción de agua caliente sanitaria y un sistema de climatización pionero en las estaciones de Adif, basado en el uso de energía geotérmica, que consigue una gran eficiencia al aprovechar la temperatura constante del subsuelo, además de ser una energía limpia y renovable.

Las zonas verdes se han creado con vegetación xerófila y sistema de riego eficiente. ■

Fernando Zóbel Cuenca

Código estación: 60.600

Coordenadas: 40° 01 52 N; 2° 07 63 W

Altitud: 980 m

Andenes: 2. Altura de andén: 760 mm

Vías: 6

Cambiador de ancho: sin cambiador

Fecha apertura: 19 diciembre 2010

LUIS E. MESA





Albacete Los Llanos

La estación de Albacete Los Llanos está situada en el kilómetro 321,1 de la línea de alta velocidad Madrid Chamartín-Alicante. Con una inversión de 48 millones de euros, el proyecto ha supuesto la modernización y adecuación de las instalaciones existentes,

adaptándolas a los nuevos usos que requiere la llegada de la alta velocidad a la ciudad. Esto ha obligado a desplazar las vías e instalaciones situadas al norte de la estación, lo que ha significado la construcción de nuevos edificios y la mejora en todos los servicios ferroviarios que ofrece la estación.

La nueva estación de alta velocidad de Albacete Los Llanos se integra en el concepto de los centros Vialia de Adif, en los que se conjugan los servicios ferroviarios con otros usos terciarios y comerciales.

La nueva estación de Albacete dispone de cinco vías de ancho estándar y cuatro de ancho ibérico.

■ Vías y andenes

La estación dispone de nueve vías, cinco de ancho internacional para los trenes de alta velocidad y cuatro vías de ancho ibérico destinadas a mercancías y Media Distancia. El viario de ancho UIC está dispuesto de forma que las vías de paso se ubican en los laterales y las de apartado en el centro.

El desplazamiento de las vías ha supuesto una mejora en la calidad y seguridad de los nuevos materiales como la implantación de traviesas polivalentes PRO1 y carril de 60 Kg/m para las vías generales de ancho ibérico.

Asimismo, dispone de cuatro andenes de 410 metros cubiertos con marquesinas, realizadas en hormigón y acero para afrontar la acción del viento, de la nieve y movimientos sísmicos. Debido a las condiciones meteorológicas de la zona, se han construido un total de seis salas de espera climatizadas en los andenes.

■ El edificio

El edificio consta de dos plantas sobre rasante. De los 21.000 m² de superficie de la estación, apro-



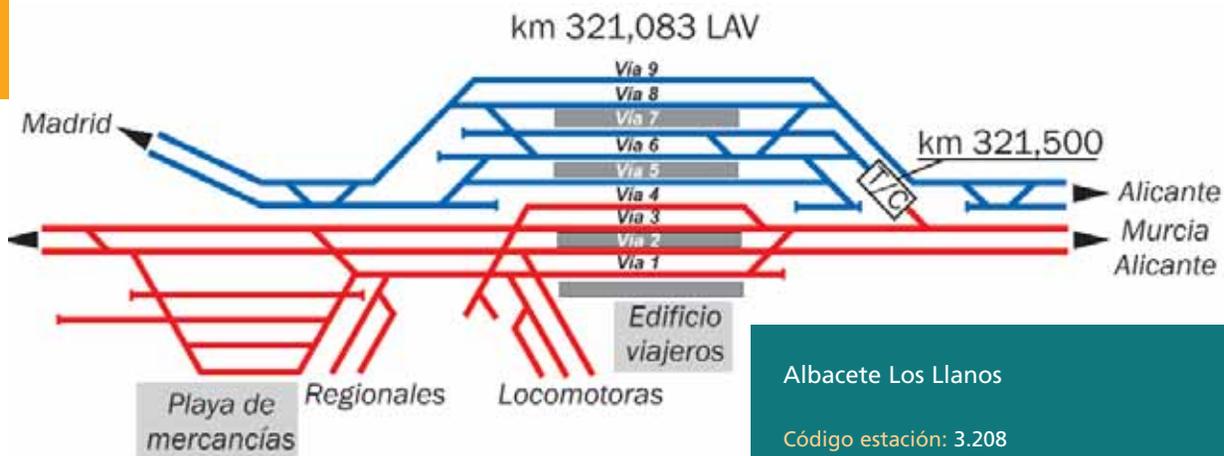


El mundo ha cambiado. Nosotros también.

Nace una nueva marca. Ineco y Tifsa se fusionan para enfrentarse a grandes retos, ampliando el espectro de oportunidades de la ingeniería española, abanderando su prestigio internacional. Un Ineco donde confluyen talento, ideas e innovación y donde la autoexigencia es toda una filosofía de vida. Un nuevo nombre con una amplia perspectiva del mundo y un solo objetivo: sumar fuerzas para llegar aún más lejos.

ineco

www.ineco.es



LUIS E. MESA



La estación de Albacete Los Llanos cuenta con un cambiador de ancho dual, para encaminar los trenes por la vía convencional hacia Alicante, Murcia y Almería.

Albacete Los Llanos

Código estación: 3.208

Coordenadas: 39° 00 02 N; 1° 50 55 W

Altitud: 676 m

Andenes: 4. Altura de andén: 760 mm

Vías: 5 (1.435 mm) + 4 (1.668 mm)

Cambiador de ancho: Albacete (Talgo-CAF)

Fecha apertura: 19 diciembre 2010

sores que conectarán sus cuatro andenes y un paso inferior de conexión entre ellos.

Estación sostenible

También incorpora actuaciones encaminadas a la sostenibilidad de dichas instalaciones, con aplicación de medidas de eficiencia energética, como la colocación de paneles solares y de ahorro en el consumo de agua y la instalación de una planta fotovoltaica en el aparcamiento descubierto de aproximadamente 3.000 m² situado junto a la nueva estación. En las cubiertas metálicas de las marquesinas de protección de vehículos del aparcamiento se han instalado 800 módulos destinados a la transformación de la energía solar en eléctrica, capaces de generar 163.460 kWh anuales.

Otras instalaciones

La adaptación a la alta velocidad ha implicado la construcción de otras instalaciones distintas de las de la propia estación, que convertirán a Albacete un centro neurálgico de la conexión Madrid-Levante: el nuevo Centro de Regulación y Control (CRC), que controlará todas las operaciones necesarias para la circulación de trenes a lo largo de la futura línea de alta Velocidad Madrid- Castilla-La Mancha- Comunidad Valenciana-Región de Murcia, y un cambiador de anchos dual, ubicado en la cabecera del lado este de la estación, que permitirá conectar la línea de alta velocidad con las de ancho ibérico hacia las provincias de Alicante, Almería y Murcia, y favorecerá un mejor aprovechamiento de la red ferroviaria, al mejorar la gestión de la circulación ferroviaria y reducir los tiempos de viaje.

ximadamente 13.000 corresponden a la superficie susceptible de explotación comercial y otros usos, repartidos entre los 41 establecimientos de ocio y comercio con los que contará la estación. La nueva estación dispone también de un aparcamiento propio con capacidad para 560 vehículos.

En cuanto a los servicios a los clientes, tanto de venta como de información o embarque, la estación de Albacete cuenta con un amplio espacio de 545,5 m² para la venta de billetes, información y atención al cliente, y una amplia sala de embarque de 970 m².

En estas dependencias, ubicadas en la planta baja del edificio, se ha dispuesto un mostrador con diez puestos de atención, venta e información general, uno de los cuales estará destinado a información personalizada y otro, situado a menor altura, a la atención de personas con discapacidad.

La estación es accesible para personas con movilidad reducida gracias a la instalación de ascen-

Requena-Utiel

Se trata de la única estación de alta velocidad entre las ciudades de Cuenca y Valencia. Está situada entre las poblaciones de San Antonio de Requena y Requena, en concreto, dentro del término municipal de esta última.

Completamente nueva, la estación sólo posee vías de alta velocidad, y existe una base de mantenimiento conectada con la vía convencional Utiel-Valencia. Dispone de cuatro vías, con dos andenes exteriores y un paso inferior, que arranca del mismo edificio de la estación. Los andenes, de cuatrocientos metros de longitud útil y ocho metros de anchura, están dotados de marquesinas de protección.

El edificio de la estación dispone de una superficie en planta de unos 1.200 metros cuadrados, desarrollados en una sola planta de sesenta y dos metros de largo por veinte de ancho. Está formado por tres volúmenes de diferentes alturas conectados entre sí, donde se sitúan el vestíbulo, el espacio de venta de billetes, las dependencias de personal o los aseos.

La nueva estación es especialmente respetuosa con el medio ambiente, por lo que contará con paneles solares para la producción de agua caliente sanitaria y paneles fotovoltaicos para la captación de energía solar y su transformación en energía eléctrica.

El edificio se ha proyectado de tal forma que permita a las personas con algún tipo de discapacidad el acceso integral a todos los espacios abiertos al público. Además, su construcción se ha realizado siguiendo un modelo de sostenibilidad, lo que significa asumir un compromiso especial de respeto con el medio ambiente y la minimización del impacto ambiental, el uso coherente de la energía y los recursos naturales.

Para ello, se han tenido en cuenta criterios de eficiencia energética, aislamiento térmico y ahorro energético.

La nueva estación solo posee vías de alta velocidad.



En el exterior, existe un aparcamiento público con capacidad para 250 vehículos, también se ubican los espacios para vehículos privados, llegadas y salidas de taxis y parada de autobuses. Asimismo, existe una zona destinada a estacionamiento de motocicletas, bicicletas y espacios exclusivos para vehículos de personas con discapacidad.

Requena-Utiel

Código estación: 3.213

Coordenadas: 39° 32' 23" Norte; 1° 9' 39" Oeste

Altitud: 747 m

Andenes: 2. Altura de andén: 760 mm

Vías: 4

Cambiador de ancho: sin cambiador

Fecha apertura: 19 diciembre 2010

LUIS E. MESA



El ferrocarril en el cine de Berlanga

L “¿Lo ven? Hasta el humilde tren correo de las seis cuarenta y cinco atraviesa este pueblo sin detenerse. Claro que esto no ocurría hace cincuenta años. Por aquella época, para que un expreso se pudiera llamar de lujo, tenía necesariamente que parar en Fontecilla. ¿Qué ha ocurrido desde entonces? ¿Porqué, como en tantos pueblos de España, los grandes expresos sólo dejan al pasar por aquí un breve temblor en los cacharros de las alacenas?”

Así reza la voz en off de la escena inicial de *Los jueves, milagro* (1957) mientras un correo atraviesa silbando el pueblo, pasa por un corto túnel y continúa llanura adelante. Ocurre que el balneario de Fontecilla ya no está de moda y nadie acude a tomar sus aguas. Las fuerzas vivas del pueblo (médico, alcalde, maestro, propietario del balneario, terrateniente) deciden simular un milagro para atraer clientela. Un alma bendita, un indigente que vive en un vagón destartalado abandonado en una vía muerta de la estación inoperante, es el escogido para que sea testigo de la aparición de San Dimas. Mientras el engaño va tomando envergadura, el tren pasa una y otra vez por el pueblo recordando el objetivo de los conjurados y la dudosa moralidad de sus procedimientos. La situación se les complicará con la llegada en tren de un prófugo muy especial.

En la construcción sutil de la crítica social que impregna toda la película, el ferrocarril es utilizado por Berlanga como un símbolo de progreso, como lo hicieron antes otros directores,



Plano inicial de *Los jueves, milagro*.

pero en *Los jueves, milagro* el tren no vuelve a parar en la estación para satisfacer el deseo de progreso en forma de lucro económico que persiguen las fuerzas vivas, sino que lo hará una sola vez para permitir que la guardia civil pueda apearse para perseguir el prófugo que lo removerá todo. Una de las escenas clave, la de la “democratización” del agua milagrosa que las fuerzas vivas controlan y venden, está situada en la estación, a donde los pueblerinos y peregrinos acuden a tomar el agua de la manguera de llenar el ténider de las locomotoras. Es allí que el indigente tendrá su “milagro” particular.

El mensaje es claro: el progreso, una vez se invoca puede escaparse de las manos del poder y convertirse en una oportunidad para todos, aunque



La estación de Manresa en *Plácido*.

la oportunidad se encarna en San Dimas, el buen ladrón. No olvidemos que la película es de 1957 y que la censura fue dura con ella. En su momento disgustó al régimen y a sus opositores, pero con el paso de los años ha envejecido bien, ocupa un lugar destacado en la filmografía de Berlanga y es un buen ejemplo de uso de ferrocarril como metáfora del progreso.

Un detalle curioso: las secuencias de la estación fueron rodadas en Alhama de Aragón y Pepe Isbert narra la siguiente anécdota en sus memorias: "Por cierto que, al rodar en un túnel, por donde tenía que pasar el tren, no dieron bien el aviso y nos encontramos de pronto con un monstruo de hierro y fuego que se nos venía encima. Tuvimos el tiempo justo para apartar de la vía cámaras, focos y personas y... al fin respirar hondo para ver cómo funcionaban nuestros pulmones después del susto."

No un tren, sino un tranvía es el protagonista del cortometraje rodado por Juan Estelrich en 1959 como episodio piloto de la que hubiera sido una serie sobre maleantes y timadores, programada por Berlanga y Azcona. En *Se vende un tranvía*, un timador narra desde el patio de la cárcel cómo engañó a un campesino rico aprovechando sus ansias de hacer dinero y su ilusión por convertirse en propietario de un tranvía de Madrid. La serie nunca se estrenó, probablemente porque los directivos de TVE no osaron emitirla a la vista de que no transmitía los valores del régimen, cosa que era de prever con tales

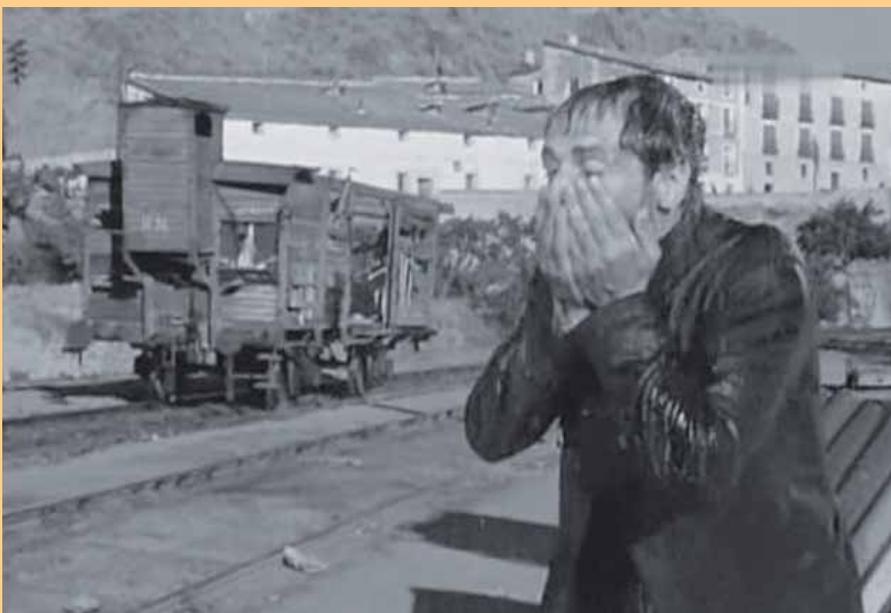


Tomando agua milagrosa.

realizadores. El proyecto de Berlanga y compañía se desvaneció y el corto fue rescatado veinte años después.

El tren aparece también en *Plácido* (1961), en las escenas de la llegada de los artistas. Aquí ni el tren ni la estación tienen el valor simbólico que en *Los jueves. milagro*, pero los planos rodados en el andén de la estación de Manresa, con el organizador del evento, el fabricante de ollas, las damas caritativas, las monjas, los ancianos, las damas de honor y el público en general son absolutamente *berlanguianos*. Esta palabra no está en el diccionario de la RAE, pero hay quien la reivindica. En 2009 una veintena de actores, viajaron en tren de Madrid a Alicante para participar en una película documental de José Luis García Sánchez, *Por la gracia de Luís*, que recorre la obra de Berlanga e incluye un gran plano secuencia al estilo del maestro. Uno de los actores participantes, Juanjo Puigcorbó, reivindica el término como expresión de una situación esperpéntica, caótica y vitalista, y el director Jose Luis Borau sugiere que debería ser aceptada por la Real Academia Española de la Lengua.. ■

JORDI FONT-AGUSTÍ



El "milagro" del indigente.



Andenes
en Valencia
Joaquín
Sorolla.

Valencia Joaquín Sorolla

La estación valenciana Joaquín Sorolla está situada en el kilómetro 396,85 de la línea de alta velocidad Madrid Chamartín-Valencia. Es una estación término con seis vías de ancho internacional y tres de ancho ibérico que permitirán la explotación ferroviaria de la línea durante las obras de construcción del Canal de Acceso y de la futura Estación Central.

Se sitúa próxima a la estación del Norte, en el espacio de la antigua estación de mercancías, junto a la calle de San Vicente Mártir, manteniendo su disposición en el ámbito ferroviario y mejorando su conexión intermodal con el resto de líneas ferroviarias de ancho convencional, autobuses y red viaria.

Así, dispone de conexiones muy cercanas de



Joaquín Sorolla

Joaquín Sorolla, pintor valenciano, nacido en 1863 y fallecido en 1923, es uno de los grandes pintores españoles del siglo XIX y una de los más prolíficos también, con más de 2.200 obras catalogadas. Su obra, universalmente conocida, puede en parte contemplarse en el Museo Sorolla de Madrid, situado en la casa del pintor.

Cercanías -saliendo de la estación, a 800 metros- y de Metro (estación de Játiva, a 100 metros).

Las obras del Canal de Acceso Fase II, donde



La Clave del Éxito reside en nuestra Capacidad de Superación

Adaptarnos a las nuevas exigencias del mercado, a las tecnologías constructivas más actuales, a la dimensión y complejidad de cada proyecto... nos permite superar los más exigentes requisitos de calidad, seguridad y respeto medioambiental. Manteniendo nuestra responsabilidad con cada uno de nuestros clientes y cumpliendo más allá de nuestros compromisos. Es así como ALDESA se sitúa hoy entre los diez mayores grupos de construcción de España, consolidándose y proyectándose con éxito hacia el futuro.

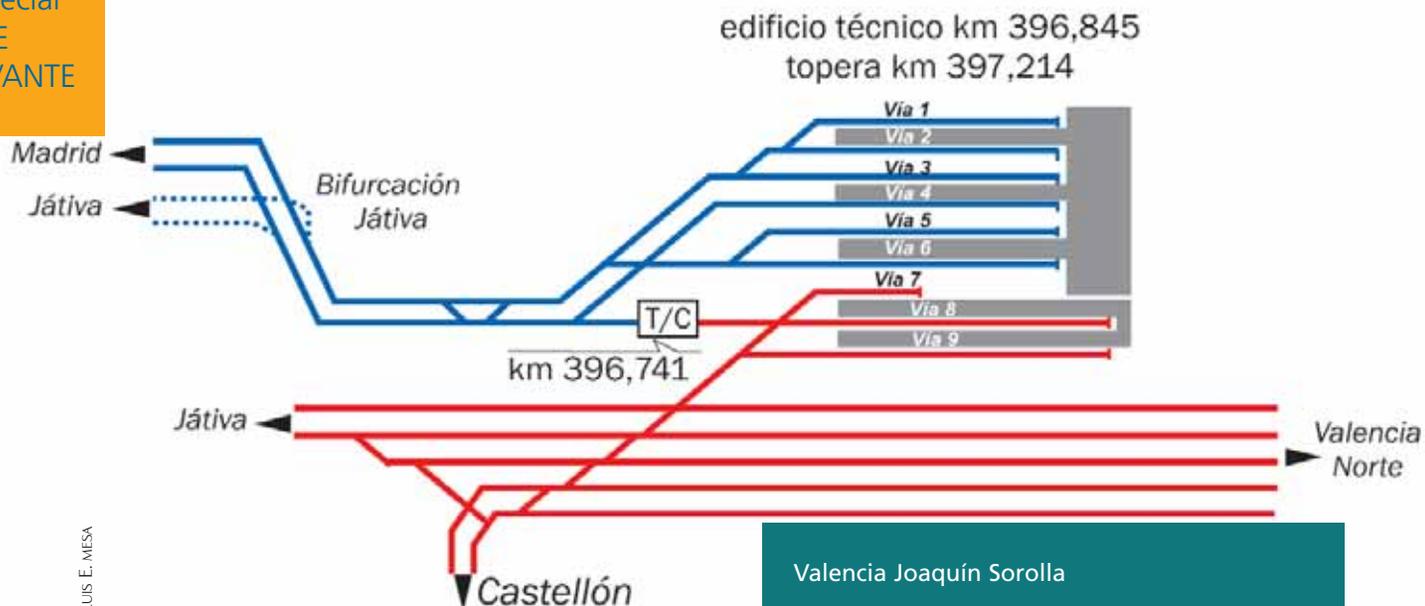
OBRAS FERROVIARIAS - CARRETERAS Y AUTOVÍAS - AEROPUERTOS - OBRAS MARÍTIMAS E HIDRÁULICAS
URBANIZACIONES - EDIFICACIÓN - REHABILITACIONES Y REFORMAS



 **aldesa**

C/ Bahía de Pollensa, 13 - 28042 Madrid - Tel: 91 381 92 20 - Fax: 91 381 78 03

www.aldesa.es



LUIS E. MESA

se incluye la nueva estación, cuentan con un presupuesto de adjudicación de 61,2 millones de euros y están financiadas por Valencia Parque Central Alta Velocidad 2003, sociedad constituida por el Ministerio de Fomento, la Generalitat Valenciana, el Ayuntamiento de Valencia, Adif y Renfe Operadora.

La zona de ancho UIC cuenta con tres andenes de 10 metros de ancho, de los cuales el central, capaz de permitir el estacionamiento de composiciones dobles, tiene una longitud de 410 metros, y los dos andenes laterales una longitud de 230 metros. La zona de ancho ibérico dispone de dos andenes.

La nueva infraestructura dispone de un cambiador de anchos que permite la circulación de convoyes por la línea de alta velocidad y las líneas convencionales de ancho ibérico.

Valencia Joaquín Sorolla

Código estación: 3.216

Coordenadas: 39° 27' 35" N; 0° 22' 55" W

Altitud: 15 m

Andenes: 5. Altura de andén: 760 mm

Vías: 6 (1.435 mm) + 3 (1.668 mm)

Cambiador de ancho: Valencia (Talgo-CAF)

Fecha apertura: 19 diciembre 2010

Conexiones: cercanías y metro

El edificio

Para su construcción se han elegido materiales reciclables -zinc y policarbonato- y la estructura se ha realizado con elementos metálicos con posibilidad de desmontaje y posterior



La estructura del edificio y marquesinas de andenes se ha levantado con elementos metálicos desmontables.



Ver Creer

para
Seeing is believing.

Hora Time	Procedencia Coming From	Tren Train	Número Number	Vía Platform	Observaciones Observations
10:55	MADRID PUERTA DE ATOCHA	A V Media Distancia	09520	3	
12:55	MADRID CHAMARTIN	A V Media Distancia	09524	4	CANCELADO
14:25	CORUÑA	A V Media Distancia	09526	3	
16:25	BARCELONA	A V Media Distancia	09530	5	
18:25	MADRID PUERTA DE ATOCHA	A V Media Distancia	09534	3	
20:25	MADRID PUERTA DE ATOCHA	A V Media Distancia	09538	3	
22:25	BARCELONA	A V Media Distancia	09542	5	

Descubre Nueva Temporada

Y escuchar. Y tocar...
And hearing. And touching...

DENEVA . La Plataforma Multimedia de Información al Viajero de Última Generación

DENEVA The Next Generation Multimedia Passenger Information Platform.

ADIF ha vuelto a confiar en **Deneva** para ofrecer a sus Clientes la mejor información al viajero en todas las Estaciones de la **Nueva Línea de Alta Velocidad Madrid-Valencia**, suministrando información en tiempo real en monitores, teleindicadores, megafonía multicanal e iluminación ambiental dinámica.

Desde Soluciones Stand-Stone hasta configuraciones centralizadas totalmente automatizadas, pasando por Sistemas Embarcados y lo último en Movilidad, **Deneva** ofrece una Experiencia Multimedia sin precedentes: Canales de Información, Noticias en Tiempo Real, Publicidad, Entretenimiento.

En cualquier Soporte. En cualquier Idioma.

ADIF has trusted again in **Deneva** to offer to their Customers the best possible passenger information in all the Stations on the brand **New High-Speed Line Madrid-Valencia**, providing information in real time on displays, LED panels, multi-channel PA and dynamic ambient lighting.

From Stand-Stone solutions to fully automated centralized configuration, through Embedded Systems and the ultimate in mobility, **Deneva** offers an unprecedented multimedia experience: Information Channels, Real-Time News, Entertainment, Advertising.

On any Media. In any Language.

Sus viajeros merecen lo mejor. Sus viajeros merecen Deneva.

Your passengers deserve the best. Your passengers deserve Deneva.



La estación de Valencia Joaquín Sorolla ha utilizado el policarbonato como elemento básico de fachada y en interiores.



montaje como marquesinas y pérgolas.

El acceso principal se marca mediante un muro cortina de vidrio transparente.

La estación se organiza en un único nivel, a la misma cota que los andenes, siguiendo un esquema de doble vestíbulo, con una zona libre y otra de control de acceso al tren.

El espacio se compartimenta en seis bloques diferenciados, en unos casos de una altura y en otros de dos, cada uno de los cuales albergará diferentes actividades: locales comerciales, cafeterías, aseos, almacenes internos, centro de viajes, dependencias de Adif y de otros operadores, punto de información turística, consigna, cuarto de instalaciones y sala de autoridades de acceso directo, entre otros.

Cuenta con aparcamiento para 500 plazas, jardines y un viario y pérgola cubierta que conectarán con la estación del Norte.

El diseño del edificio se ha apoyado en criterios de sostenibilidad, eficiencia energética y medioambiental. Así, en la construcción se ha tenido en cuenta la orientación solar apropiada para reducir la carga calorífica y utilizar los vientos predomi-

nantes como apoyo al sistema de ventilación pasiva. Asimismo, se han utilizado materiales aislantes en fachadas y cubiertas, que reducen la pérdida de calor en invierno y frío en verano.

Las fachadas son de policarbonato que, por su carácter translúcido y ligero, favorece la visión durante el día y aumenta la luminosidad nocturna, incrementando el ahorro energético. Las fachadas más expuestas a la radiación solar se han solucionado con sistemas de protección integrados en la estación, como las cubiertas que forman los andenes, para mantener fresco el espacio común y producir sombra en las fachadas interiores.

La eficiencia energética se consigue mediante un control de todas las instalaciones, integrándolas dentro de un sistema de gestión técnica, que permite ajustar los periodos de funcionamiento de cada una de las instalaciones. Además, dispone de un sistema de control de la iluminación en función de las necesidades, que disminuye significativamente el consumo energético. ■

BELÉN GUERRERO
YOLANDA DEL VAL

El tren serie 112



Tren 112 cruzando la zona cercana a Requena.

La nueva infraestructura de alta velocidad Madrid hacia Levante se pone en servicio con dos series de trenes de Renfe, la 112 y la 130, ambas construidas por Talgo y Bombardier. Los trenes de la serie 112, son los que se comercializan con el nombre de AVE y los de la 130 como servicios ALVIA. Los trenes de la serie 112, que suman una longitud de 200 metros en sus catorce vehículos, pueden alcanzar como velocidad máxima los km/h.

Los 112 de Renfe son trenes de alta velocidad basados en los de la serie 102, fabricados en consorcio por Talgo y Bombardier, de los que en 2001 Renfe realizó un pedido de 16 unidades. (Ver características de los trenes en interior de contraportada)

En 2004 Renfe realiza otro pedido de treinta unidades sobre cuyo contrato, en 2005, se renegociaron algunos extremos, especialmente en lo referido al número de plazas que pasaron a ser 348 distribuidas en tres clases, treinta más que los trenes anteriores, lo que dio origen a la serie 112. Posteriormente se eliminó la Primera Clase quedando sólo Turista y Business y se aumentaron las plazas a 365, unas 17 más.

La entrada en servicio de estos trenes se produjo en 19 de mayo de 2010, al prestar dos ramas (la 112.007 y la 112.009) sendos servicios especiales entre Sevilla-Santa Justa y Barcelona-Sants con ocasión de la celebración de la final de

la Copa del Rey de fútbol en Barcelona. El primer servicio regular de esta serie fue el 13 de Junio Barcelona-Málaga-Sevilla.

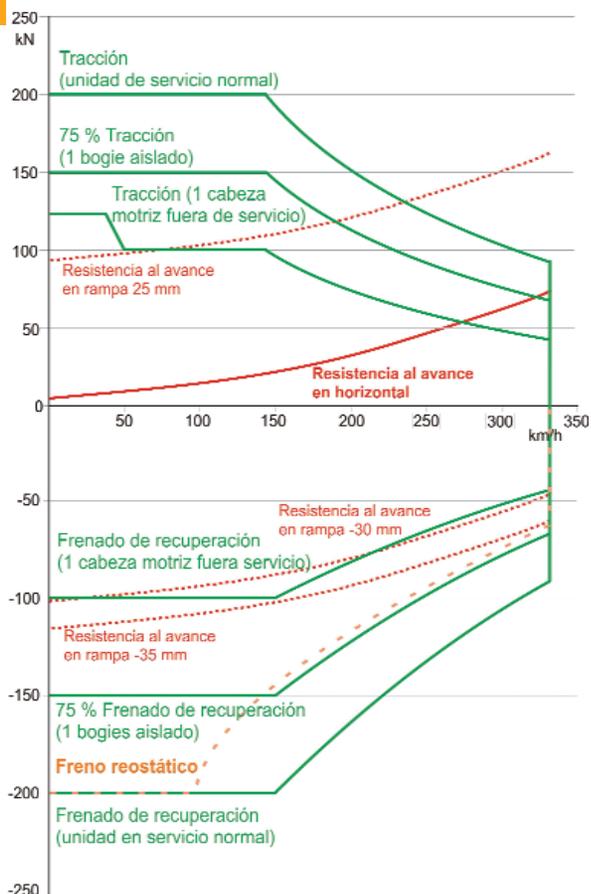
Al margen del aumento de capacidad, el cambio más significativo entre la serie 112 y la serie 102 está en el coche accesible, en el que se amplían las zonas destinadas a los pasajeros con movilidad reducida tanto el aseo como la zona de anclaje de sillas de ruedas. Además, se elimina la zona de galleys en el coche turista y se sustituye por plazas para viajeros.

Tracción

La tensión de alimentación es de 25 kV a 50 Hz, cada motriz lleva un pantógrafo y ambas motrices están unidas eléctricamente mediante la línea de techo. La potencia continua es de 8.000 kW (unihoraria de 8.800 kW) y la potencia específica es 24,7 kW/t.

El equipo de potencia de los trenes está formado por cuatro grupos de potencia de funcionamiento independiente. Cada grupo está constituido

SERIE 112 Tara: 329 t; Potencia: 8.000 kW;
Velocidad máxima: 330 km/h



por los motores de tracción trifásicos asíncronos, el convertidor electrónico que los alimenta y la resistencia de frenado asociada a dicho convertidor.

Puede circular a una velocidad máxima de 330 km/h aunque la explotación inicial de la línea Madrid-Valencia está limitada a 300 km/h.

Frenos

Los trenes de la serie 112 disponen de freno eléctrico, neumático y de estacionamiento. El freno eléctrico es mixto, reostático (3.000 kW en la rueda) y regenerativo (4.200 kW en la rueda), de forma que cuando se emplea, en lugar de disipar la energía en resistencias (freno reostático), la emplea en alimentar los servicios auxiliares.

La energía excedente la devuelve a la catenaria para que pueda ser aprovechada por otro tren o por los servicios auxiliares de la infraestructura o, en último caso, ser devuelta a la red pública. En las

“zonas neutras”, al no disponer de suministro exterior, alimenta los servicios auxiliares con el freno regenerativo, lo que evita la interrupción de estos servicios, mejorando la calidad del servicio y la vida de los sistemas, si bien en rampas fuertes la entrada del freno para alimentar los auxiliares puede producir una reducción excesiva de velocidad.

El freno neumático es de aire comprimido y automático. Su control es eléctrico y neumático. El freno neumático actúa sobre los discos de freno de los ejes, no existe freno de zapata.

Rodadura

Cada motriz tiene dos bogies, con una masa por eje de 17 toneladas. Los coches son todos de un rodal, excepto el cafetería que cuenta con dos (arquitectura similar a los Talgo de la serie 7 y diferente a los Talgo de series anteriores en los que el coche de dos rodales es un coche extremo). En total



M1

12

11

10

9

8

7



Coche cafetería del I12.

tiene 8 ejes motores y 13 portadores, por tanto el 38 por ciento de los ejes están motorizados.

Al igual que las generaciones anteriores de coches Talgo, los remolques tienen rodadura independiente, que se caracteriza por evitar el movimiento de lazo y proporcionar mayor estabilidad.

Los rodales compartidos logran también que la altura del piso sobre el carril sea muy baja en comparación con otros trenes: 760 mm, lo que permite que en las nuevas estaciones de alta velocidad (en las que ésta es precisamente la altura del andén), no haya ningún escalón que salvar para llegar al tren, mientras que en las estaciones con andenes a 55 cm, sólo haya que salvar un escalón.

■ Suspensión

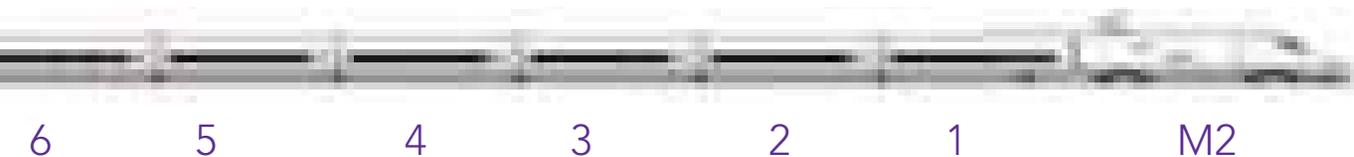
La suspensión primaria, tanto de los bogies como de los rodales es de muelles helicoidales. La suspensión secundaria de los bogies motrices es de muelles helicoidales Flexicoil y la de los rodales de muelles neumáticos de gran sección instalados por encima del centro de gravedad de las cajas para proporcionar la pendulación natural, y es que todos los coches, incluidos los extremos, son pendulares. Cuenta también con amortiguadores verticales, longitudinales y transversales.

■ Composición

El tren AVE serie I12 está formado por un total de catorce vehículos, de los que doce son remolcados y dos son motrices traccionando en régimen push-pull. Tienen 365 plazas, 294 de turista con cuatro asientos por fila, y 71 de club, con tres.

El tren puede admitir composiciones diferentes, hasta un máximo de 23 coches, aunque lógicamente, con menos prestaciones de aceleración. La longitud de los trenes es 200 m, su masa es de 329 toneladas en vacío y de 357 toneladas en cargado.

Tipo de vehículo	Clase	Número de plazas por coche	Número de plazas
M1/M2	Motrices	-	-
12	Extremo turista	36	
11, 10, 9, 8, 7	Turista	40	
6	Turista accesible	22+2	294
5	Turista con galley	34	
4	Cafetería	-	
3	Club intermedio	26	
2	Club intermedio con galley	21	71
1	Extremo club+zona de reuniones	18+6	
			Total 365



- 1 Reposacabezas
- 2 Respaldo
- 3 Asiento
- 4 Sistema audio
- 5 Apoyabrazos
- 6 Mesita
- 7 Pie



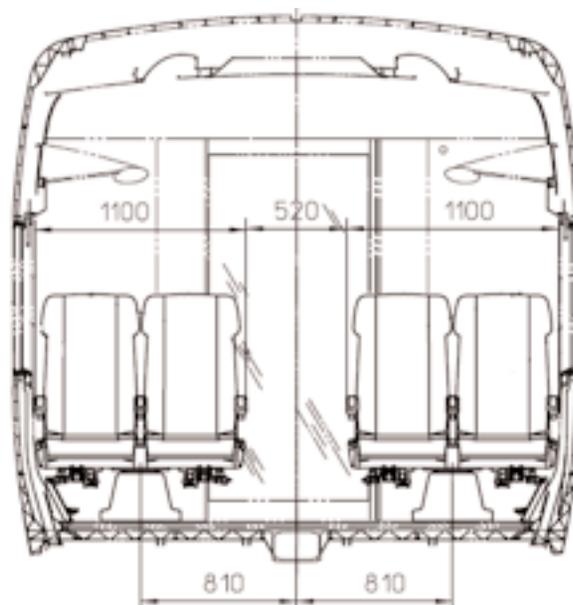
- 8 Reposapiés
- 9 Papelera individual
- 10 Revistero
- 11 Toma de corriente



PILAR M. CANIZARES - GUILLOMÍA

	Turista	Club (Business)
Tapicería	Lana	Piel
Ancho butaca doble (mm)	1.100	1.340
Ancho butaca individual (mm)	580	660
Altura total (mm)	1.180	1.180
Espacio entre brazos (mm)	460	638
Ancho pasillo libre (mm)	520	500
Espacio longitudinal entre butacas (mm)	925	1.018

Cada composición lleva ocho coches de clase turista.



Asientos

Las butacas de los trenes de la serie I12 cuentan con sistema de audio, dos apoyabrazos y un reposacabezas, además todos los asientos

tanto de clase club como de turista disponen de una toma de corriente. Asimismo en la parte posterior hay un revistero una papelera individual y un reposapiés:

La distancia entre asientos en clase Club



Coches clase club, donde se encuentra una sala club.

■ Señalización y comunicaciones

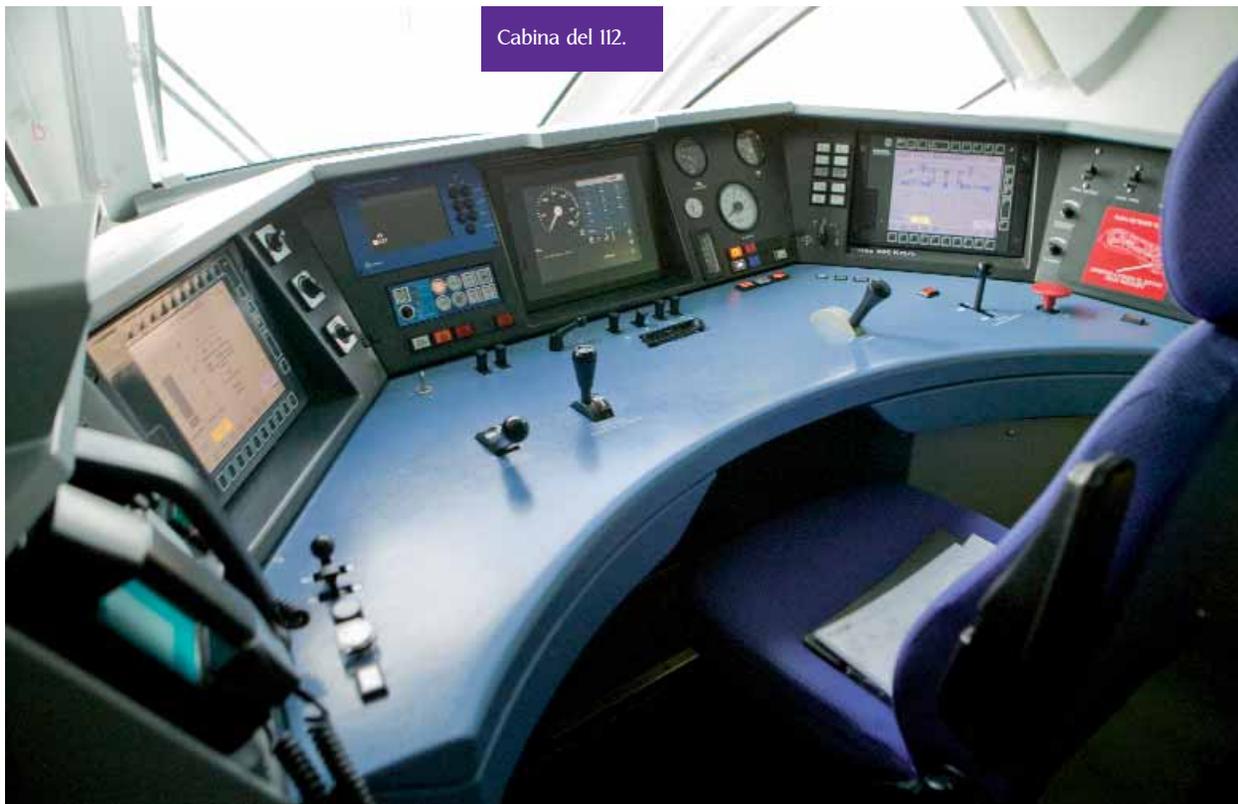
Están equipados con el sistema de comunicaciones GSRM R, y en cuanto al sistema de señalización, dispone de Asfa 200 AVE, y equipo de señalización en cabina ETCS/ERTMS en sus niveles 1 y 2, así como interface (STM) con el LZB.

■ Capacidad, confort y servicios al viajero

Los trenes disponen de sala de reunio-

nes, en clase club, cuya capacidad es de seis viajeros. Cuentan con furgón de equipajes facturados y maleteros situados cerca de las puertas exteriores y dentro de la sala de viajeros, visibles desde los asientos y destinados a equipajes grandes, y equipajeros sobre los asientos.

Llevan un sistema de posicionamiento GPS que permite ofrecer a los viajeros a través de pantallas la posición del tren en tiempo real, hora prevista de llegada a la próxima estación, velocidad real, etcétera. Están equipados también con sistemas de audio y video en todos los coches. ■



Cabina del 112.

AVE es un marca comercial de Renfe. La velocidad máxima de 354 km/h ha alcanzado en pruebas. La imagen es una reconstrucción artística basada en el tren serie 102 fabricado por Bombardier y Patentes Talgo para Renfe-Operadora.

La tecnología Bombardier convierte al AVE S112
en uno de los trenes más rápidos del mundo.



Análisis

Emisiones de gases de efecto invernadero del transporte entre Madrid y Valencia



Las emisiones de gases de efecto invernadero que se producirán por cada viajero que utilice el AVE para desplazarse de Madrid a Valencia serán de 5,21 kilogramos de dióxido de carbono. Estas emisiones son muy inferiores a las que se producen viajando en coche, que son 54,45 kilos con una persona por coche; 27,3 kilos con dos personas y 36,3 con el aprovechamiento normal de 1,5 viajeros por coche. Con el coche lleno (5 personas) las emisiones por viajero en el automóvil bajan a 10,89 kilogramos. Las emisiones que se producen en el avión son de 63,1 kilogramos por viajero y en el autobús son de 10,05 kilos por viajero. En el tren convencional (Alaris serie 490 por Albacete) son de 8,8 kilos de dióxido de carbono por viajero, mientras que en el tren regional diésel por Cuenca se elevan a 32,4 kilos por viajero. Frente a estudios anteriores (2008) las emisiones del avión, del autobús y del coche se mantienen, pero las del tren convencional eléctrico y la prevista para el AVE disminuyen, ya que el factor de emisiones ha bajado casi un 30%; y además en la ruta de Madrid a Valencia se emplean trenes de mayor capacidad (365 plazas) que la prevista inicialmente y el nuevo aprovechamiento previsto se eleva al 70%.

Las diferencias a favor del ferrocarril eléctrico proceden tanto del menor consumo de energía del

Emisiones CO₂ por viajero (kg)
de Madrid a Valencia

Avión	63,1
Coche (1,5 personas)	36,2
Autobús	10,1
Alaris via Albacete	8,80
AVE	5,21
Regional diésel por Cuenca	32,4

tren (un AVE serie 112 a 300 km/h de Madrid a Valencia tiene un consumo de unos 0,18 kilovatios.hora por cada 5 plazas y kilómetro, mientras que en un coche es de 0,61 kWh por las mismas 5 plazas en 100 kilómetros); pero sobre todo del hecho de que el ferrocarril emplea energía eléctrica en lugar de derivados del petróleo, y las emisiones de dióxido de carbono son mucho más bajas en la generación de electricidad.

Ello supone que la puesta en marcha del AVE puede implicar una reducción de las emisiones de dióxido de carbono del orden de magnitud de 60.000 a 70.000 toneladas al año, dependiendo del número de viajeros que el AVE sea capaz de captar del avión y del coche particular. ■

GRUPO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN
DE ENERGÍA Y EMISIONES DEL
FERROCARRIL DE LA FFE

Everyware™

DuraNAS 1000



Rugged Network Attached Storage

- Ideal for Public Transportation, Security and Defense markets
- Video surveillance and multimedia applications
- Compact enclosure with standard M12 connector for data storage in harsh environments
- Up to 1 TB of storage – Solid State Disk versions – RAID 1 storage
- POE: external power supply not required
- Quick and easy installation and setup thanks to its DHCP client interface
- Fully compliant with EN 50155 for rolling stock installations
- Wide operating temperature range

PCN 1001



Passenger Counter

- High precision counting accuracy
- Rapid and low-cost installation and set-up
- User friendly configuration software
- Standard interface to on board computer
- Built-in infrared illumination system for operation in different light conditions
- Robust, lightweight magnesium enclosure
- IP65 environmental protection grade index
- Extended temperature range (EN50155 class T1)

DuraMAR 2150



Mobile Access Router

- Wireless mobile IP router
- Supports modern wireless interfaces
- Integrated cisco 3230 wireless & mobile router
- SNMP diagnostics support (DuraMAR 2150)
- IP65 sealed enclosure with structural heat dissipation
- Compliant with EN50155, EN61373, EN50121 rail standards

North America · Europe · Asia

www.eurotech.com

INNOTRANS
Pad 4.1
Stand 130

 **EUROTECH**

DIGITAL TECHNOLOGIES FOR A BETTER WORLD



Tren 130,
también
conocido como
"Patito".

Los trenes **130** de ancho variable

Los trenes de la serie 130, también conocidos como "Talgo 250" o "Patitos", se componen de once coches Talgo de la serie 7 y dos cabezas motrices. De ancho variable y bitensión/bicorriente, pueden circular tanto por líneas convencionales como por líneas de alta velocidad. Disponen de dos clases –turista y preferente– y un total de 299 plazas.

Los trenes de esta serie son el producto de varios pedidos diferentes, el primero de ellos de 2002, de 44 cabezas tractoras para que las composiciones de Talgo 7 con las que ya contaba Renfe dis-

pusieran de tracción propia formando 22 trenes autopropulsados compuestos por dos motrices y nueve coches intermedios.

El resto de pedidos, desde 2003 hasta 2006, permitieron completar un parque total de 45 composiciones, 90 cabezas motrices y 495 coches (Más información en el n.º de Vía Libre, de noviembre de 2007).

De ese parque, 15 trenes van a ser transformados a duales –eléctricos y diésel-eléctricos– que podrán circular por líneas electrificadas a 3 kV en corriente continua, a 25 kV en corriente alterna y líneas sin electrificar, tanto de ancho ibérico como de ancho internacional.

CONTRATOS DE LA SERIE 130

Número de pedido	Pedido	Fecha de contrato
1	17 composiciones de nueve coches (158 coches)	julio 1999
2	2 composiciones (13 coches)	junio 2000
3	3 composiciones de nueve coches (27 coches)	abril 2001
4	44 motrices	octubre 2003
5	48 coches (5 composiciones+2 extremos+1 cafetería de reserva)	enero 2004
6a	26 composiciones (52 motrices y 234 coches)	febrero 2004
6b	Reducción del pedido 5 en 16 motrices y 36 coches	junio 2005
6c	10 motrices y 54 coches	junio 2005

DISTRIBUCIÓN DE PLAZAS POR COCHES EN LOS TRENES DE LA SERIE 130

Tipo de coches	Número de coches	Número de plazas por coche	Número de plazas por clase
Preferente extremo	1	14	
Preferente PMR	1	23	63
Preferente	1	36	
Cafetería	1	-	
Turista	6	36	236
Turista extremo	1	20	
TOTAL	11	-	299

Composición

Los trenes de la serie 130 están constituidos por dos cabezas motrices y 11 coches. Su longitud es de 184 metros y la tara de 312 toneladas para una masa a plena carga de 343. La velocidad máxima en servicio es de 250 km/h en ancho estándar y de 220 km/h en ancho ibérico. Actualmente, se está estudiando incrementar su velocidad a 300 km/h. Los trenes de la serie 130 tienen coches de clase preferente -1, 2 y 3- un coche cafetería -el 4-, y coches turista -del 5 al 11. La capacidad es de 63 plazas de clase preferente, 236 plazas de clase turista y 1 una plaza para silla de ruedas localizada en el coche preferente que cuenta también con aseos adaptado, lo que supone un total de 299 plazas.

Tracción

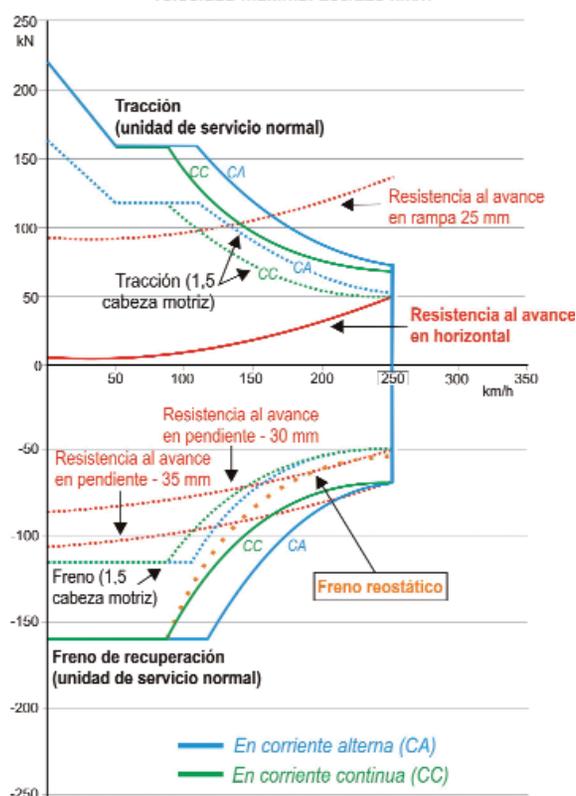
Cada tren cuenta con cuatro pantógrafos, dos por motriz y uno de ellos para corriente continua y otro para alterna, conectados entre sí por la línea de techo. Cada motriz tiene cuatro motores asíncronos (dos en cada bogie). La potencia continua y unihoraria circulando con tensión de 25 kV es de 2.400 kW y con tensión de 3 kV c.c. es de 2.000 kW.

Cuentan con freno regenerativo y eléctrico, además del freno neumático sobre dos discos por eje equipados con sistema ABS. Todos los cilindros de freno son de estacionamiento, dotados con muelle acumulador.

Freno

La potencia del freno eléctrico es de 2.400 kW a 25 kV y de 2.000 kW a 3 kV. El esfuerzo tractor máximo del tren es de 220 kN, el esfuerzo tractor en régimen continuo es de 160 kN a velocidad máxima

SERIE 130 Tara: 312 t; Potencia: 4.800/4.000 kW; Velocidad máxima: 250/220 km/h



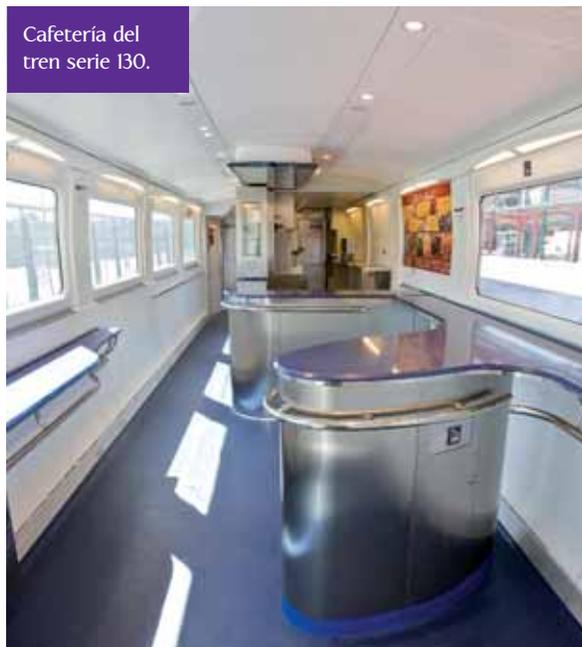
120 km/h en corriente alterna y 80 km/h en corriente continua. El esfuerzo tractor a velocidad máxima del tren es de 70 kN y el esfuerzo tracto máximo del freno eléctrico es de 160 kN.

Rodadura

Las cabezas motrices se apoyan sobre bogies de ancho variable. A diferencia del bogie clásico con conjuntos de ejes montados de ancho fijo, en el



Coche clase preferente.



Cafetería del tren serie 130.

bogie de ancho variable, se utiliza un bastidor de eje (armadura), que incorpora los dos conjuntos de ruedas con los correspondientes elementos de enclavamiento, que permiten el desplazamiento lateral de los ejes montados durante la operación de cambio de ancho de vía.

La suspensión primaria está formada por muelles helicoidales, bielas de guiado y amortiguadores. La suspensión secundaria se realiza mediante muelles helicoidales, amortiguadores verticales y amortiguadores antilazo horizontales y verticales.

Los coches se apoyan en rodales de ruedas independientes. Atendiendo a su ubicación en los remolques hay dos tipos diferentes, los intermedios que van en la unión entre remolques y los extremos que se alojan en las cajas de ruedas de los correspondientes remolques y que están situadas en la zona próxima a los testeros de cabeza y cola.

■ Enganche

En los extremos el tren dispone de enganche automático Scharfenberg situado una altura de 1.060 mm sobre el carril que permite acoplar hasta dos trenes con mando múltiple.

■ Señalización

El tren dispone del sistema de protección del tren y señalización en cabina ETCS/ERTMS en sus niveles 1 y 2. Seis trenes llevan el equipo de Siemens y el resto son de Bombardier. También tiene el interfaz (STM) de LZB y de Ebicab, así como Asfa 200. Para

las comunicaciones, dispone del sistema "tren tierra" convencional analógico, y además del sistema digital interoperable GSM-R.

■ Asientos

Los asientos son orientables en el sentido de la marcha, tanto en Clase Preferente como en Turista, con la excepción de los situados en los extremos de cada coche. Ello permite que vayan a favor de la marcha el 87 por ciento de los asientos en el conjunto del tren.

El paso entre filas de asientos es de 1.030 mm, tanto en Preferente como en Turista, excepto en el coche Preferente PMR que es de 1.000 mm. La distancia entre respaldos de asientos enfrentados es de 1.450 mm.

La anchura de los asientos entre apoyabrazos es de 460 milímetros en clase Turista y de 500 en Preferente; la anchura de los pasillos de 636 milímetros en los coches extremo e intermedio Preferentes, de 775 en el Preferente PMR, y de 520 en los coches Turista.

■ Confort y entretenimiento

Cada asiento cuenta con reposapiés, mesita, papelería, luz de cortesía, percha y equipo individual de recepción de sonido con mando de volumen y selector de cuatro canales digitales de audio y dos de vídeo.

Los trenes de nueva fabricación (S130.028 a S130.045) disponen de enchufe en cada butaca para

Potenciando las comunicaciones

IRIS

certified

Phoenix Contact le ofrece la máxima potencia y seguridad en la transmisión de datos.

Nuestros componentes y sistemas están basados en estándares internacionales IT (TCP/IP, http, FTP, LLDP, RSTP, Bluetooth o WLAN) y permiten una transmisión de datos segura, rápida y uniforme con un elevado grado de disponibilidad del sistema y seguridad de inversión.

Una amplia gama de productos excelentes para la tecnología ferroviaria con soluciones tanto para sistemas de señalización y

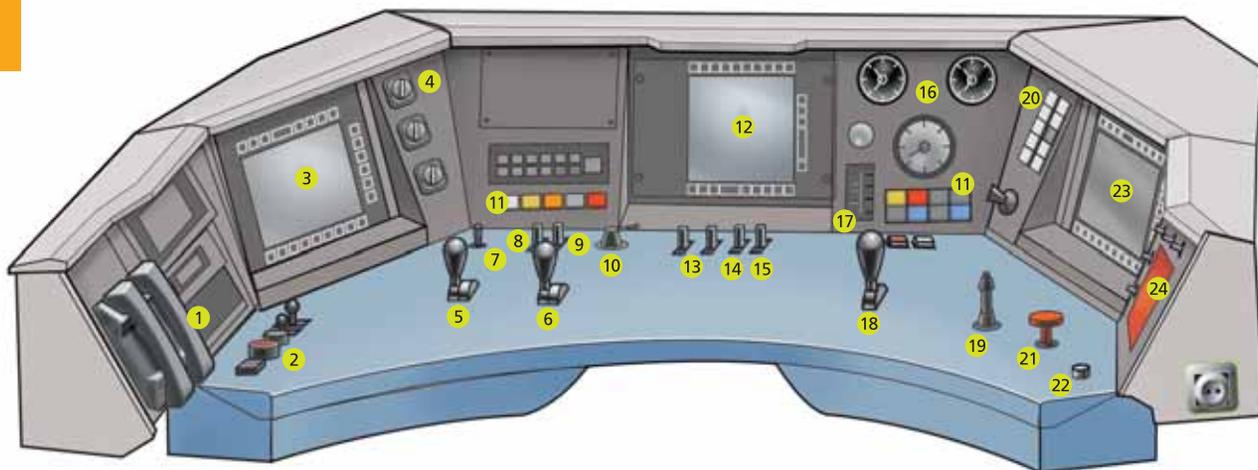
comunicaciones a nivel de infraestructuras como de control de material rodante.

Para más información llame al 902 150 782 o visite www.phoenixcontact.es



**PHOENIX
CONTACT**

INSPIRING INNOVATIONS



- | | |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1 GSMR | 13 Iluminación |
| 2 LZB | 14 Arenero |
| 3 Pantalla de diagnóstico | 15 Bocina |
| 4 Climatización | 16 Manómetros |
| 5 Velocidad prefijada | 17 Indicador de la tensión de catenaria |
| 6 Manipulador de tracción/freno eléctrico | 18 Manipulador de freno de servicio |
| 7 Habilitación de cabina | 19 Freno auxiliar |
| 8 Mando de pantógrafo | 20 Manejo de la consola derecha |
| 9 Mando del disyuntor principal | 21 Seta de freno de urgencia |
| 10 Inversor | 22 Hombre muerto |
| 11 Manejo de consola central STFA | 23 Pantalla de diagnóstico |
| 12 DMI ERTMS/ETCS | 24 Manejo de la consola derecha |

carga de móviles y ordenadores y de mesita entre los asientos enfrentados, pero no así los trenes que proceden de composiciones de coches de serie 7 posteriormente modificados (SI30.001 a SI30.027). Además, están dotados de monitores de video LCD TFT de 15", cuatro en cada coche intermedio y dos en los coches extremos.

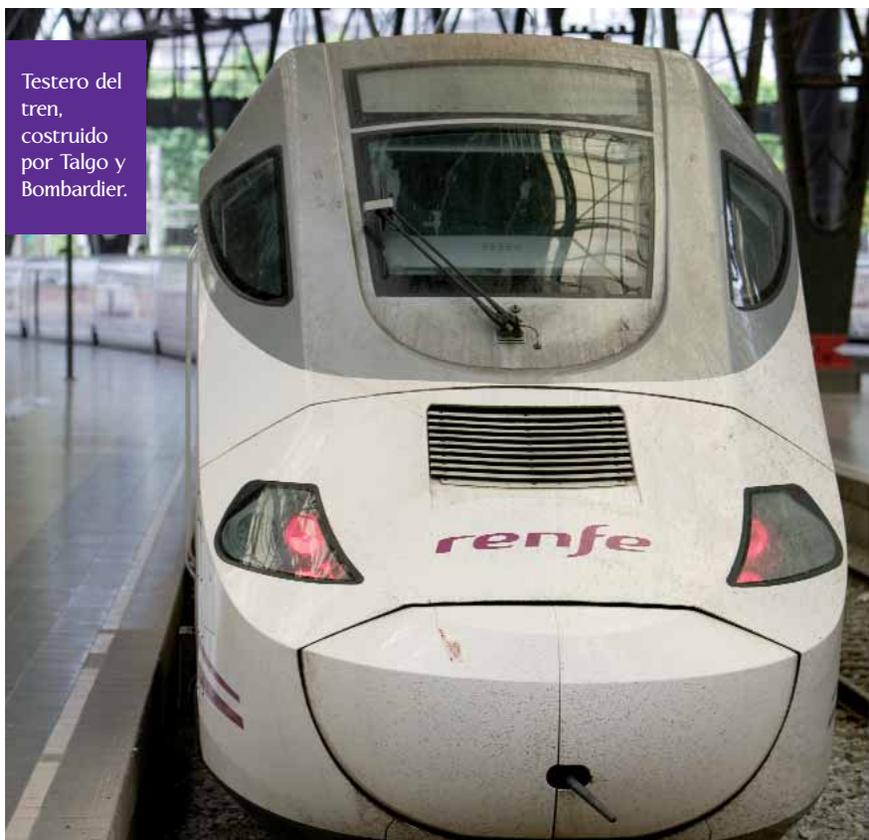
■ Accesibilidad

La altura del piso sobre el carril es de 760 milímetros, y el piso es continuo en todo el tren. Ello permite el acceso a nivel desde los andenes de las nuevas líneas de alta velocidad (760 mm), y con un único peldaño desde los andenes de las líneas convencionales y la LAV de Madrid a Sevilla (550 milímetros). Dado su bajo piso, no tiene peldaños, sino únicamente con un estribo abatible situado a unos 559 mm sobre el carril.

■ Cabina de conducción

El pupitre de conducción es similar a los de las series 102 y 103, los elementos de mando están situados en semicírculo alrededor del maquinista, situado en el centro de la cabina. ■

Testero del tren, construido por Talgo y Bombardier.





Talleres de Santa Catalina II, base de mantenimiento

Los doce trenes AVE de la serie I12 asignados a la línea Madrid-Valencia y Toledo-Albacete realizarán su mantenimiento de primer nivel en la base Santa Catalina II, situada en Madrid.

Santa Catalina II es un edificio de nueva fabricación, situado junto a la base Santa Catalina I y muy próximo a los talleres de Cerro Negro, de material convencional. Con una superficie de 7.350 metros

cuadrados, la longitud de la nave es de 210 metros. Tan solo dispone de vías de ancho internacional: cuatro de estacionamiento y seis de apartado.

Los fosos son triples y tienen una longitud de 210 metros sobre pilarillos. Cuenta también con otras siete vías de estacionamiento que tienen una longitud total de 983 metros. En concreto, seis vías tienen una longitud media de 150 metros y existe otra vía de 213 metros. La alimentación eléctrica de la catenaria es de 25.000 voltios.

En la base de Santa Catalina I, situada a Santa Catalina II, se mantienen el resto de los trenes AVE.



Bogies situados en el taller de Málaga-Los Prados para el montaje en los AVE de la serie 112.



El resto del equipamiento de que dispone Santa Catalina II para el mantenimiento de estos trenes es el siguiente:

- Centro de control y torneo de 25 toneladas
- Almacén automatizado
- Dieciséis plataformas autoelevables
- Once unidades baja vías
- Sistema dispensador de arena
- Mesa baja bogies
- Puente grúa 25/5 toneladas
- Ocho polipastos eléctricos
- Instalación anticaídas

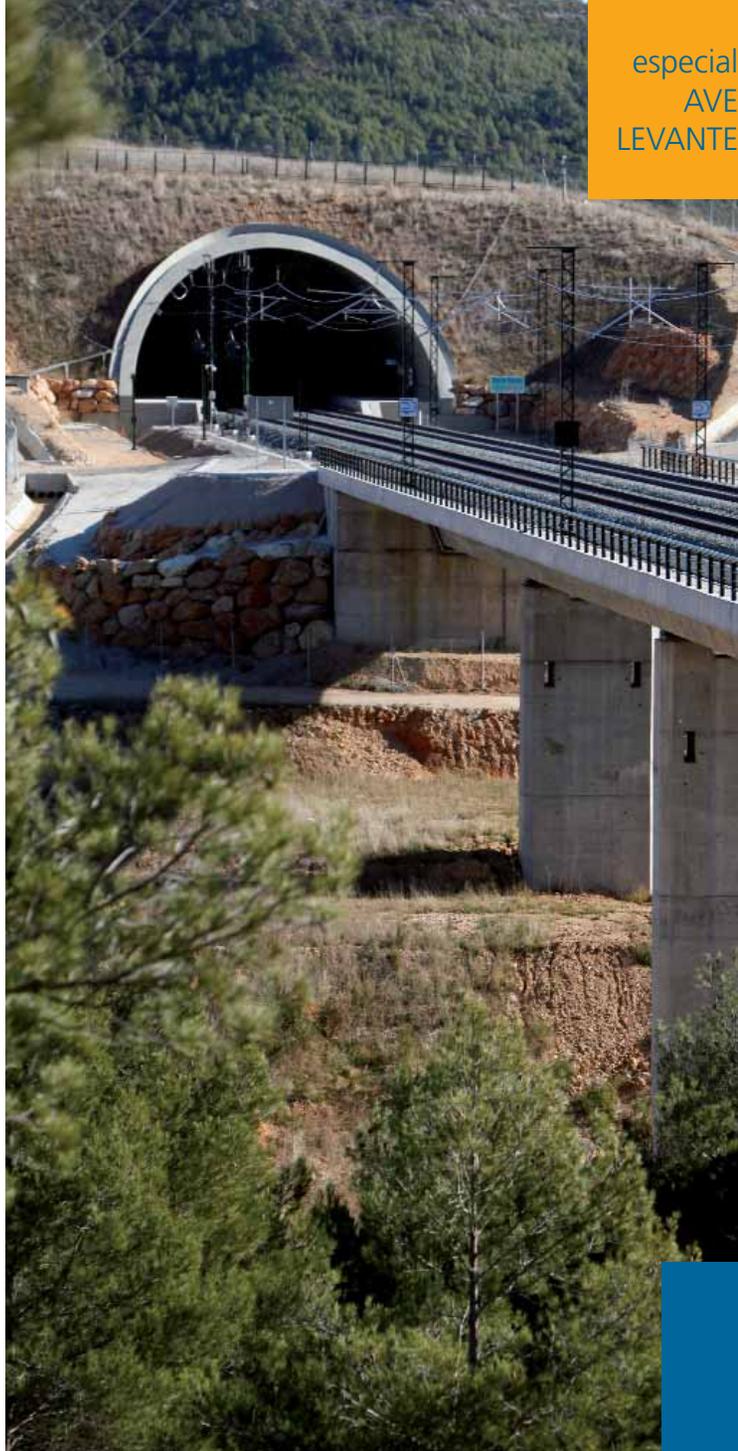
El mantenimiento de primer nivel que se llevará a cabo es uno de los más básicos de los trenes pero también fundamental para la regularidad en el funcionamiento de todos los sistemas. En este caso, se revisan elementos externos e internos del tren: frenos, carrocería, lunas, limpieza, asientos, etcétera, y se realizan otros trabajos más técnicos en las propias instalaciones. El tiempo de estancia de los trenes oscila entre las cuatro o cinco horas hasta cuatro o cinco días, en función de las tareas a realizar.

La programación de los trabajos de mantenimiento del AVE 112 comienza a partir de las seis de la tarde, hora en la que empiezan a llegar la mayoría de los trenes a Madrid y no hacen un nuevo viaje a Valencia hasta primeras horas de la mañana siguiente. Las horas en la que más trenes se estacionan en la base es durante la noche ya que, lógicamente, a partir de las 22,48, hora en la que llega el último AVE de Valencia, los trenes han ido llegando a la base. ■

AMALIA JULIÁN

Los 465 kilómetros de alta velocidad que entrarán en servicio este mes de diciembre [391 kilómetros entre Madrid-Valencia y 74 kilómetros entre Motilla del Palancar y Albacete] constituyen el tronco principal de la línea Madrid-Castilla La Mancha-Comunidad Valenciana-Región de Murcia, un reto constructivo de 959 kilómetros de longitud total, con una inversión global de 12.410 millones de euros.

Para que el 19 de diciembre los AVE realicen sus primeros viajes entre Madrid y Albacete y Madrid-Valencia, han sido necesarios más de seis años y medio de obras, desde que en marzo de 2004 se colocara la primera piedra en el tramo Siete Aguas-Requena (Valencia) y una inversión estimada de 6.163 millones, con la que España se sitúa a la cabeza de la alta velocidad europea.



El trazado desde Madrid a Valencia y Albacete

La línea ha sido construida con los parámetros más exigentes en cuanto a calidad y seguridad. Toda la plataforma se ha ejecutado con doble vía de ancho

internacional y está diseñada para velocidades máximas de 350 km/h. Ha sido dotada de las últimas tecnologías para las comunicaciones (GSMR, en telefonía móvil), seguridad y señalización (ETCS). (Ver trazado completo en desplegable de contraportada)

CARACTERÍSTICAS

Plataforma

Radio mínimo nominal: 7250 m

Pendiente máxima: 25 milésimas

Vía

Carril 60kg/m

Traviesas tipo A1-04 monobloque de hormigón y carril 60-E1 en barras de 270 m.

Balasto silíceo

Sección tipo con ancho de plataforma de 14 metros, que permite una ocupación reducida de los terrenos por donde discurre el trazado

Catenaria

Interoperable

Normalizada Adif (Tipo C-350)

Subestaciones

Redundantes (doble calle)

Dimensionadas para funcionar en condiciones degradadas

Electrificación: 25 kV en corriente alterna

Telecomunicaciones móviles

GSM-R

Señalización y sistemas de protección/

Telecomunicaciones fijas

ERTMS (niveles 1 y 2)

ASFA digital

Topología en anillo

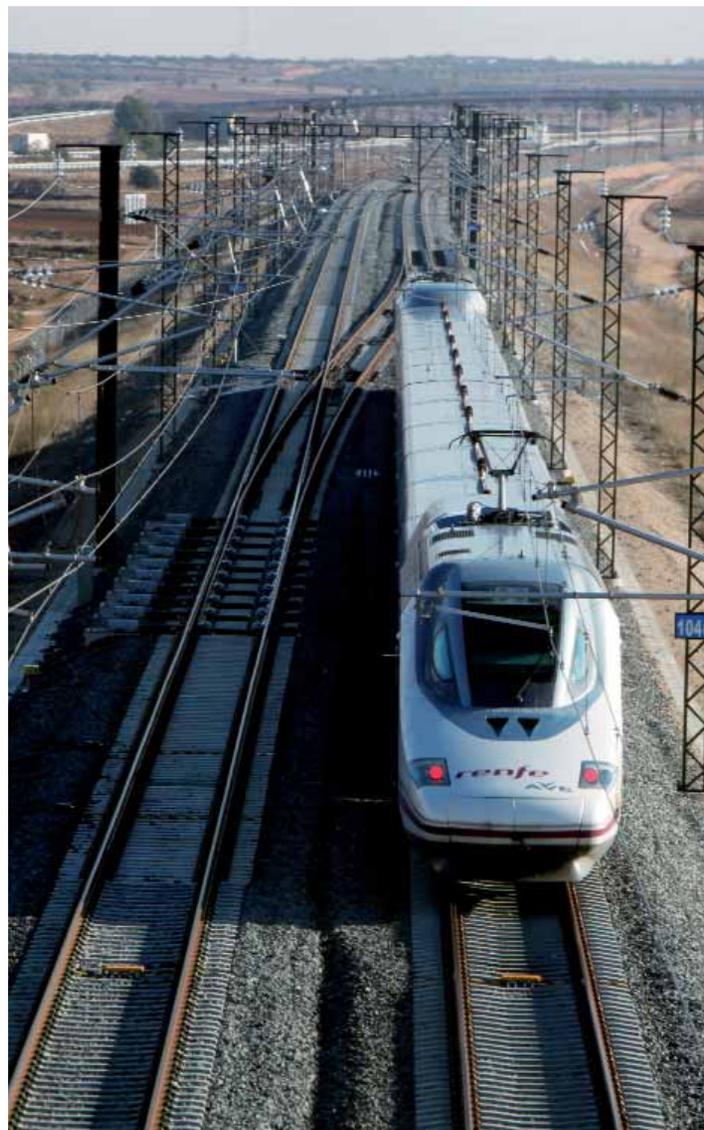
Acceso IP (Gigabit ethernet)

Detectores de: caída de objetos

cajas calientes

viento lateral

posición de pantógrafo



El trazado que se inaugura este mes discurre a través de cinco provincias, cuya irregular orografía ha dado lugar a la construcción de una infraestructura

plagada de elementos singulares, muchos de los cuales son verdaderos hitos de la ingeniería ferroviaria.

BELÉN GUERRERO

LÍNEA MADRID-CASTILLA LA MANCHA-COMUNIDAD VALENCIANA-REGIÓN DE MURCIA

Trayectos con puesta en servicio en diciembre de 2010

Kilómetros de obra

Madrid-Chamartín a Madrid-Atocha

7,1

Cabecera Sur Atocha – Torrejón de Velasco

27,7

Torrejón de Velasco – Motilla

223,6

Gabaldón Bif. Albacete (Motilla) - Valencia (sin RAF)

139,7

Red Arterial de Valencia

10,3

Valencia - Castellón:

61,7

Gabaldón Bif. Albacete (Motilla) – Albacete

74,8

Albacete - La Encina – Valencia

210,0

La Encina - Alicante:

72,6

Monforte - Murcia/Cartagena

133,3

TOTAL

959,8

Principales infraestructuras de la línea Madrid- Valencia/Albacete

8 Subestaciones: 8

Tramo Torrejón de Velasco-Valencia:

Torrejón de Velasco-Seseña km. 37,8

Santa Cruz de la Zarza km. 108,5

Abadía de la Obispalía-Cuenca km. 178,1

Monteagudo de Salinas km. 236,1

Minglanilla km. 288,6

San Antonio de Requena-Requena km. 343,1

Torrente ramal Játiva

Tramo Motilla del Palancar-Albacete:

La Gineta km. 305,8

2 Intercambiadores y Control: 2

Compatibilizan el ancho estándar y el ibérico. Estarán situados en Albacete y Valencia.

2 Centros de Regulación: 2

CRC de Albacete (principal) y PM de Atocha (respaldo)

35 Túneles: 35

Hasta 500 metros: 11

De 501 a 1000 metros: 8

De 1001 a 2000 metros: 9

Más de 2.000 metros: 7

Longitud total túneles: 48.218 metros

Porcentaje de longitud en túneles: 9,9 %

79 Viaductos: 79

Hasta 500 metros: 65

De 501 a 1000 metros: 11

De 1001 a 2000 metros: 3

Longitud total viaductos: 22.808

Porcentaje de longitud en viaductos: 4,8 %

5 Estaciones: 5

Tramo Torrejón de Velasco-Valencia:

Madrid-Puerta de Atocha km 7

Cuenca Fernando Zóbel km 195,1

Requena-Utiel km 327,4

Valencia Joaquín Sorolla km 396,8

Tramo Motilla del Palancar-Albacete:

Albacete km 321,1



Bifurcación de Torrejón de Velasco en obras.

La línea, por tramos

Madrid Puerta de Atocha-Torrejón de Velasco

Inicialmente, los trenes de alta velocidad hacia Levante circularán utilizando la actual infraestructura Madrid – Sevilla hasta la bifurcación en la localidad madrileña de Torrejón de Velasco, aunque ya están en marcha las obras de duplicación de la plataforma en paralelo a la ya citada y conectada con ésta a la altura del punto kilométrico 28, de forma que los trenes de la línea de Sevilla podrán entrar en Madrid por la de Levante y viceversa.

La duplicación de la plataforma de vía en el tramo entre Atocha y Getafe permitirá ampliar la capacidad de la infraestructura ferroviaria, constituyéndose así en una obra clave para el nuevo acceso ferroviario de alta velocidad entre Madrid y Levante.

El paso de dos a cuatro vías permitirá asumir el previsible aumento del número de circulaciones que actualmente transitan por este tramo, perteneciente a la línea de alta velocidad Madrid-Andalucía, así como las circulaciones de la nueva línea de alta

velocidad Madrid-Castilla La Mancha-Comunidad Valenciana-Región de Murcia.

Además, de un nuevo by pass de enlace entre las líneas Levante y Andalucía permitirá la conexión directa entre las mismas sin necesidad de efectuar inversiones de marcha.

El tramo Atocha-Torrejón de Velasco ha sido dividido para su construcción en cuatro subtramos. Las obras, que se encuentran en ejecución, se adjudicaron el pasado mes de febrero:

- 1 Duplicación de vía en el tramo calle Pedro Bosch (en el entorno de Méndez Álvaro, Madrid) y Getafe. Tiene una longitud de 8,7 kilómetros y fue adjudicado a Aldesa Construcciones por 96.039.106 euros. El plazo de ejecución es de veintitrés meses.
- 2 Getafe-Pinto. De 10,7 de longitud, se adjudicó a Comsa, por valor de 74.210.600 euros, con un plazo de ejecución de 22 meses.

Como elementos singulares de este tramo hay que destacar el túnel artificial de Perales del Río, de 390 metros de longitud, la variante del trazado de la línea de alta velocidad Madrid-Andalucía bajo la M-50, de 3.080 metros de longitud, así como la construcción de tres viaductos: uno sobre el río Manzanares (69 metros), otro sobre la autovía A-4 (93 metros) y un tercero sobre la línea convencional de ferrocarril Madrid-Alicante (78 metros).

La línea cuenta con tres viaductos de más de 1.000 metros.



3 Pinto-Torrejón de Velasco. De 7 kilómetros de longitud, discurre por los términos municipales de Pinto, Parla y Torrejón de Velasco. En este tramo se sitúa la bifurcación de la línea de alta velocidad Madrid-Andalucía en sentido Levante. Se adjudicó por importe de 46.998.560 euros al consorcio formado por Rover Alcisa e Iberovías, con un plazo de ejecución de 20 meses.

Como elementos singulares hay que destacar una pérgola sobre la línea de alta velocidad Madrid-Andalucía, de 252 metros de longitud, y la reposición del estacionamiento de Cercanías de Parla.

4 Construcción de la plataforma de vía en el tramo Torrejón de Velasco-Ramal de conexión con la línea de alta velocidad Madrid-Andalucía

Este tramo discurre entre los términos municipales de Torrejón de Velasco (Madrid) y Yeles (Toledo), y se corresponde con el ramal de conexión de las líneas de alta velocidad Madrid-Castilla La Mancha-Comunidad Valenciana-Región de Murcia y Madrid-Andalucía.

Este ramal técnico, que conectará las líneas de alta velocidad de Levante y Andalucía sin pasar por Madrid, tiene una longitud de 6,9 kilómetros y las obras se adjudicaron por 71.164.249 euros a Azvi. El plazo de ejecución es de veintiséis meses.

Como elementos singulares hay que destacar la construcción de un viaducto de 1.125 metros de longitud y una pérgola de 90.

Torrejón de Velasco-Motilla del Palancar

Este tramo discurre por las provincias de Madrid, Toledo y Cuenca, hasta Motilla del Palancar, donde enlaza con los tramos dirección Albacete y Valencia. A efectos constructivos, se dividió en 21 subtramos.

Se inicia en el entorno de la localidad madrileña de Torrejón de Velasco, en torno al P.K. 28 de la línea de Madrid-Sevilla.

Todas las conexiones con la línea de alta velocidad a Andalucía se realizan a distinto nivel, mediante los correspondientes saltos de carnero. La geometría diseñada permite la conexión tanto con la doble vía actual Madrid-Sevilla en servicio como con la futura duplicación de vías.

El trazado atraviesa la Reserva Natural de el Regajal mediante un túnel y se dirige hacia la localidad de Horcajada y los Altos de Cabrejas, que supera mediante dos túneles de 3.957 y 1.950 metros respectivamente.

Después cruza la serranía de Cuenca, mediante el Túnel del Bosque con más de 3.100 metros de longitud y a continuación se dispone un tramo de 2 kilómetros con pendiente de dos milésimas, en el que se ubica la estación de Cuenca.

Subtramos	Longitud (km)
Torrejón de Velasco-Seseña	16,10
Seseña-Aranjuez	8,62
Aranjuez-Ontígola	4,70
Ontígola-Ocaña	7,42
Ocaña-Villarrubia de Santiago	21,52
Villarrubia de Santiago-Santa Cruz de la Zarza	9,79
Santa Cruz de la Zarza-Tarancón	11,67
Tarancón-Uclés	15,40
Uclés- Campos del Paraíso	8,35
Campos del Paraíso-Horcajada	19,7
Horcajada-Naharros	4,2
Naharros-Torrejón	4,38
Torrejón-Abia de Obispalía	6,91
Abia de Obispalía-Cuenca	6,5
Cuenca-Olalla	10,9
Olalla-Arcas del Villar	10,6
Arcas del Villar-Fuentes	12,4
Fuentes-Monteagudo de las Salinas	10,96
Monteagudo de las Salinas-Monteagudo de las Salinas (Túnel de Tendero)	4,96
20 - Monteagudo de las Salinas-Solera de Gabaldón	11,68
21 - Solera de Gabaldón-Motilla del Palancar	13,34

Tras pasar Fuentes (Cuenca), donde se ha hallado un yacimiento de fósiles de dinosaurios, la

línea llega a la primera gran bifurcación de toda la línea, la bifurcación de Albacete en Motilla del Palancar, de donde parten el ramal directo a Valencia y el que se dirige dirección sur, hacia Albacete.

En cuanto a infraestructuras emblemáticas del tramo Torrejón–Motilla del Palancar, destacan el Túnel de El Regajal, en el tramo Aranjuez–Ontígola, de 4,7 kilómetros de longitud, uno de los elementos más importantes de toda la línea, tanto por su complicada ejecución desde el punto de vista geológico y geotécnico, como por el valor medioambiental de la zona atravesada, el Túnel de Horcajada, en el tramo Horcajada–Naharros, de 4.000 metros, la nueva estación de alta velocidad de Cuenca Fernando Zóbel o el viaducto sobre el río Cigüela (1.600 metros), en el término de Horcajada.

Motilla del Palancar-Albacete

La parte más compleja del tramo, tanto desde el punto de vista orográfico como ambiental es el cruce con el río Júcar.

Una vez superada esta dificultad orográfica alcanzamos ya la llanura de entrada a la ciudad de Albacete, concluyendo el tramo en su estación actual, Albacete Los Llanos, fruto de una profunda transformación y remodelación de la anterior para



Viaducto sobre el río Júcar.



 **COPROSA**
GRUPO

Con la ilusión del primer día construyendo calidad

C/ Dr. Alfredo Martínez, nº6. 5º. Oviedo. Asturias. Tel: 985 96 59 40

coprosa@coprosa.es

www.coprosa.es



Pérgola sobre la A3. Entrada a Valencia.

recibir a la alta velocidad, siendo además una importante estación de paso de la línea que continuará hacia Alicante y Murcia.

El tramo se divide en cinco subtramos:

- Gabaldón- Villanueva de la Jara: 11,88 km.
- Villanueva de la Jara-Villalgordo del Júcar: 17,51 km.
- Villalgordo del Júcar-La Gineta: 17,25 km.
- La Gineta-Albacete: 16,08 km.
- Accesos a Albacete: 7,26 km.

Motilla del Palancar-Valencia

Consta de casi 25 kilómetros de túneles y 11 kilómetros de viaductos, e incluye la estación de Requena-Utiel.

Se trata de un tramo de enorme dificultad técnica y máxima exigencia debido a la orografía del terreno en varios puntos del tramo. Parte desde la conexión con el tramo de Albacete, en Motilla del Palancar y discurre por las provincias de Cuenca y Valencia.

El trazado avanza sin grandes dificultades, junto a la Autovía A-3, hasta la reserva natural de las Hoces del río Cabriel. En esta zona se inician importantes obras de ingeniería con una sucesión de túneles y viaductos de enorme complejidad técnica.

Aquí se ubica el viaducto del embalse de Contreras que, con 261 metros de luz, bate el récord de mayor arco de hormigón de la red ferroviaria española.

Una vez superadas las dificultades orográfi-

cas de Las Hoces, comienza la segunda parte del trazado, que en su origen discurre por terrenos llanos y de pendientes suaves.

En esta zona se encuentra, entre las infraestructuras más significativas, el viaducto sobre el río Magro y la A3, próximo a la población de San Antonio de Requena y a la estación Requena – Utiel. A partir de este punto la línea comienza un continuo descenso hasta la denominada Hoya de Buñol, pasando por la Sierra de la Cabrera.

En esta zona se encuentra el túnel de la Cabrera, que es el más largo con diferencia de toda la línea, con 7.250 metros. Su excavación se hizo mediante tuneladora, siendo la primera vez en la Comunidad Valenciana que se ha empleado este tipo de máquina, que ha batido el récord mundial de avance diario de perforación.

Superada la Sierra de la Cabrera, la línea se acerca a la última parte del trazado, entre Buñol y Valencia. En esta zona destacan las infraestructuras del túnel artificial de Torrent, de casi 3.000 metros, y el paso sobre la Rambla del Gallo, constituido por una sucesión de viaductos y pérgolas que cruzan otras vías de transporte.

La llegada a Valencia se realiza mediante un viaducto singular sobre el río Turia, que incluye una vía de ancho mixto para el tráfico de mercancías de Almusafes. La entrada en Valencia se produce mediante un soterramiento de 1.200 m de longitud. La alta velocidad va a suponer una notable transformación en toda la Red Arterial Ferroviaria de la capital levantina, ya que se van a mejorar, además, instalaciones y servicios de ancho ibérico.

Además, se ha construido la nueva estación de alta velocidad Valencia Joaquín Sorolla y en los terrenos recuperados para la ciudad, la actuación más destacada será la creación de un parque urbano de grandes dimensiones.

A efectos constructivos, el tramo se ha dividido en catorce subtramos:

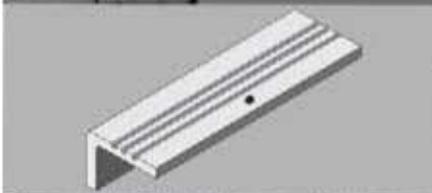
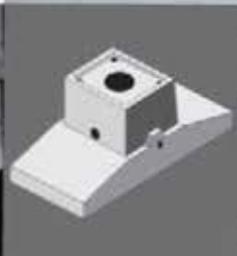
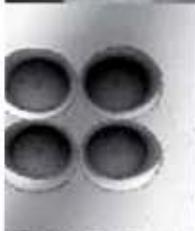
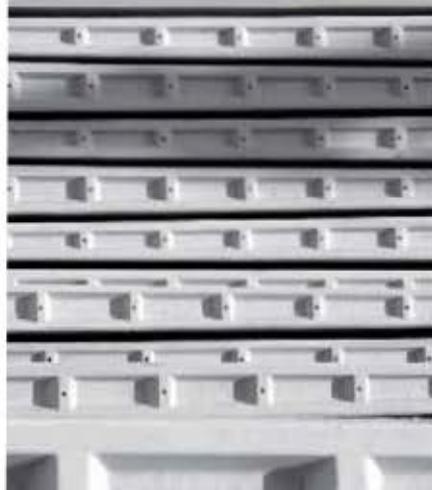
- Motilla del Palancar-Iniesta: 14,92 km.
- Iniesta-Minglanilla: 13,50 km.
- Minglanilla-Embalse de Contreras: 7,9 km.
- Embalse de Contreras-Villalgordo del Cabriel: 6,5 km.
- Villalgordo del Cabriel-Venta del Moro: 9,5 km.
- Venta del Moro-Caudete de las Fuentes: 9,29 km.
- Caudete de las Fuentes-San Antonio de Requena: 10 km.
- San Antonio de Requena-Requena: 17,20 km.
- Requena-Siete Aguas: 6,80 km.
- Siete Aguas-Buñol: 11,20 km.
- Buñol-Cheste: 9,74 km.
- Cheste-Aldaya: 12,4 km.
- Aldaya-Picaña: 6,32 km.
- Picaña-Valencia: 4,2 km.

BELÉN GUERRERO

Fabricamos todo tipo de elementos en

HORMIGÓN PARA EMPRESAS COLABORADORAS DE ADIF

POSTES PARA LÍNEAS
ELÉCTRICAS:
B.T. - M.T. - A.T.



- POSTES
- ARQUETAS
SEGUN NORMA
N.R.S. 03.432.310 Y ADIF
- CANALES R. E. E.
- BASAMENTOS ADIF
- CANALETAS
SEGUN NORMA
N.R.S. 03.432.310 Y ADIF
- HITOS
SEGUN NORMA
N.R.S. 03.432.310 Y ADIF
- BORDES DE ANDEN
ADIF
- ...Y OTROS PRODUCTOS
DE HORMIGÓN



XEIXALVO S.L.

Rúa do Cumial, Nº 16 • Apartado de correos 26
32970 Ourense • España
Telf: 988 22 60 94 • Fax: 988 25 37 20

Principales elementos singulares



Pérgola en la bifurcación de Torrejón de Velasco.

La complejidad orográfica de muchos de los tramos que integran la línea que permitirá que la alta velocidad llegue a finales de 2010 a las ciudades de Cuenca, Utiel, Requena, Albacete y Valencia, sumada al máximo respeto a la naturaleza a la hora de plantear los trazados e infraestructuras que la constituyen han dado lugar a la existencia de numerosos elementos singulares.

Pérgola de Torrejón de Velasco

Ubicada en el subtramo Pinto-Torrejón de Velasco, sobre la línea de alta velocidad Madrid-Andalucía, del km 305,473 al km 305,325. 252 metros de longitud. Plazo de ejecución: 12 meses. Altura máxima de pila: 8,8 metros.

Túnel de El Regajal

Este túnel se incluye en el subtramo Aranjuez-Ontígola (de 4,7 kilómetros de longitud), que discurre entre los términos municipales de Aranjuez (Madrid) y Ontígola (Toledo). El túnel de El Regajal es uno de los elementos más importantes de la línea de alta velocidad Madrid-Castilla La Mancha-Comunidad Valenciana-Región de Murcia, tanto por su complicada ejecución desde el punto de vista geológico y geotécnico, como por el valor medioambiental de la zona, en las cercanías del conocido como Mar de Ontígola, un humedal situado en la reserva natural de El Regajal (Toledo).

De planta curva y apto para vía doble, el túnel cuenta con 2.437 metros de longitud y una sección libre de 85,7 metros cuadrados.

El método constructivo empleado es el denominado nuevo método austríaco, que contempla la ejecución de la excavación en dos fases: en la primera, o de avance, se excava la zona superior de la sección, y en la segunda etapa, o de destroza, se excava la inferior.

En una fase posterior se procede al revestimiento del túnel a sección completa. Este método se basa en la adopción de un sistema de sostenimiento de colocación inmediata (hormigón proyectado) graduable en resistencia y rigidez.

En diciembre de 2008 se produjo un despren-

dimiento de varios metros en el túnel, un incidente que obligó a modificar la planificación prevista, si bien los plazos para la puesta en servicio de la línea no se han visto afectados.

Para la reparación de la zona del desprendimiento, se decidió que la mejor solución, tanto desde el punto de vista de la seguridad de los trabajadores como de la protección del medio ambiente, era excavar a cielo abierto toda la zona hasta la cota de cimentación con un talud estable.

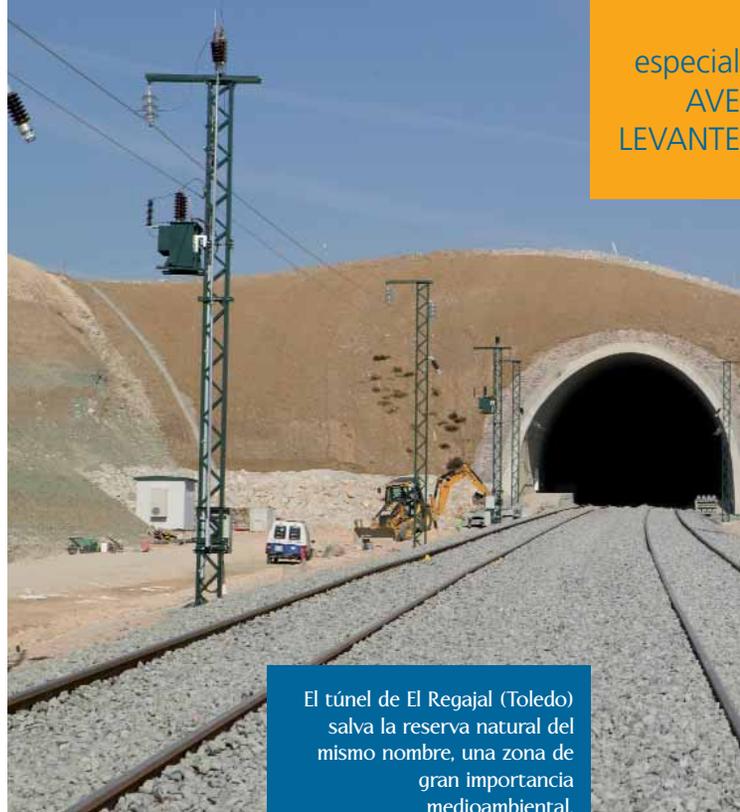
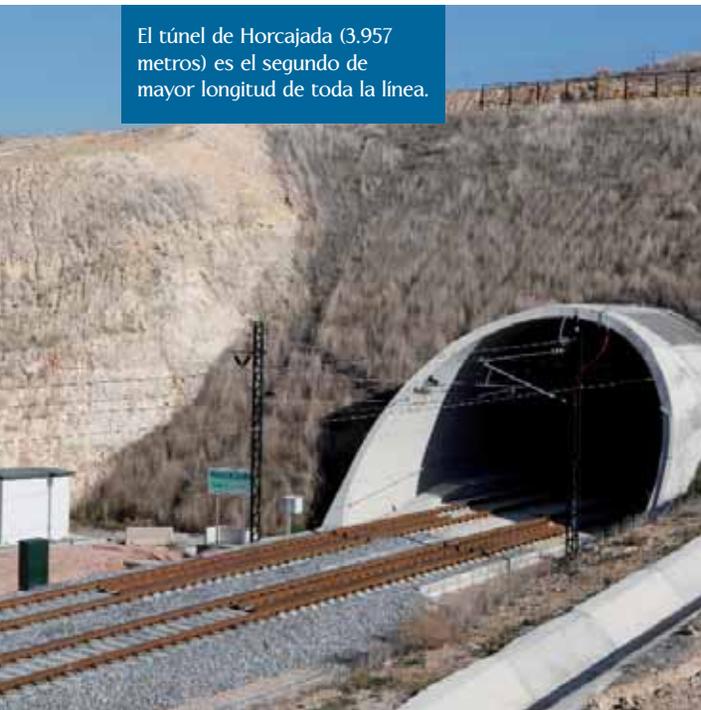
Al llegar a la cota de la bóveda se excavó lateralmente al túnel y se comenzó la retirada de las cerchas y resto de elementos del sostenimiento. Una vez terminada la excavación a cielo abierto se ejecutó un falso túnel entre los p.k. 101/759 y 101/870, que se rellenó posteriormente, dejando la morfología del terreno tal y como estaba anteriormente.

Túnel de Horcajada

El túnel de Horcajada se encuentra situado en el sector central de la depresión intermedia del Tajo, en la provincia de Cuenca, y es el segundo de mayor longitud de toda la línea de alta velocidad, después del túnel de la Cabrera.

Tiene una longitud total de 3.957 metros de los que 3.877 corresponden a túnel en mina y los 80 restantes a túnel artificial. Consta de un único túnel con una sección útil de 85 m².

El túnel de Horcajada (3.957 metros) es el segundo de mayor longitud de toda la línea.



El túnel de El Regajal (Toledo) salva la reserva natural del mismo nombre, una zona de gran importancia medioambiental.

Viaducto sobre el río Cigüela

Ubicado en el subtramo Campos del Paraíso-Horcajada, se trata de un viaducto construido para salvar la N-400 y el cauce del río Cigüela. Tiene una longitud de 1.569 metros, con tablero de sección en cajón de canto variable de 2,8 a 4,5 metros.



El viaducto sobre el río Cigüela salva el río del mismo nombre y la N-400.

Tramo sobre el embalse de Contreras: Tres túneles y tres viaductos en 6.524 metros

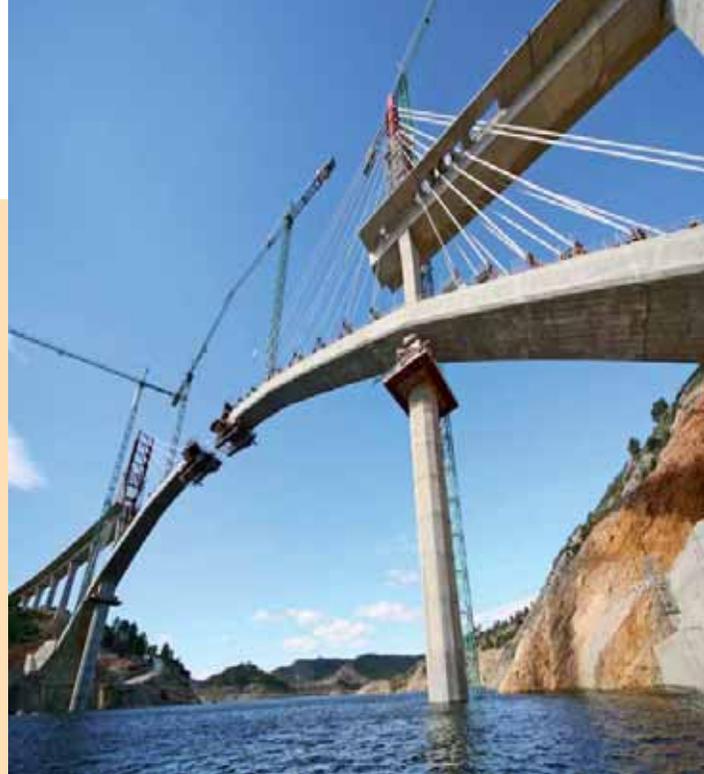
La nueva línea de alta velocidad Madrid-Levante atraviesa un singular paraje como es el de las Hoces del Cabriel, situado entre los términos municipales de Minglanilla (Cuenca) y Villargordo del Cabriel (Valencia). El río que da nombre a un entorno especialmente protegido, permitió construir una presa que dio lugar al Embalse de Contreras, el cual obligó a desviar la Carretera Nacional III Madrid-Valencia y posteriormente a trazar sobre dicho pantano la Autopista A-3.

Con estos antecedentes, cuando se decide la construcción de la línea de alta velocidad Madrid-Valencia, de debió afrontar un trazado ajustado a las exigencias de la Declaración de Impacto Ambiental y a las condiciones de un trazado ferroviario para 350 km/h, con radios de curva del orden de los 4.000 metros y pendientes en torno a las 30 milésimas.

Así, se eligió una solución más al norte de las carreteras en servicio, lo que supuso la perforación de tres túneles (Hoya de la Roda, de 1.997 metros, Rabo de la Sartén, de 392 metros, y Umbría de los Molinos, con 1.502 metros de longitud) y la construcción de tres viaductos (Cuesta Negra, Embalse de Contreras y el del Istmo, de 220, 587 y 830 metros de longitud, respectivamente), dos de los cuales cruzan el Embalse y son récord en España y Europa.

Planta en curva del Túnel Hoya de la Roda

El inicio del tramo está en el P.K. 207+900, a la salida de la Autopista A3, pasada la carretera nacio-



nal junto a los caminos de servicio que conducen al primer túnel, el de Hoya de la Roda.

Ya sobre la traza ferroviaria, se encuentra una alineación curva a izquierda sobre 1.075 metros que es continuación del tramo anterior. Mediante una clotoide de 350 metros enlaza con una contracurva de 1.086 metros de longitud. Prácticamente todo el desarrollo de la curva-contracurva de 4.000 metros de radio, se corresponde con el Túnel de la Hoya de Roda de 1.997,30 metros de largo.

Este túnel, como los dos siguientes, se ha construido siguiendo el nuevo método austriaco que consiste en el avance y destroza por medios mecánicos, con algunas voladuras puntuales controladas. A continuación, se sujetó el terreno con una capa de hormigón proyectado, colocación de cerchas y el proyectado de una segunda capa de hormigón reforzado con fibras metálicas.

Seguidamente se colocaron bulones que han reforzado el terreno circundante y sujetan las cerchas. Este sistema siguió en toda la longitud de los túneles y posteriormente se continuó la destroza, hasta completar la excavación total de los mismos.

Una vez realizados la excavación y el sostenimiento de los subterráneos, se ejecutaron las banquetas de hormigón armado correspondientes y la excavación y hormigonado de las contrabóvedas, para posteriormente completar los sistemas de drenaje con arquetas y colectores.

La siguiente fase consistió en la impermeabilización de los túneles, colocando una doble lámina de geotextil y pvc, para a continuación completar el revestimiento de los interiores, por medio de un carro de avance que se iba desplazando sobre carri-



ahora JEZ es más

Mejorar cada día para ofrecer un mejor y mayor servicio a sus clientes, ha sido y es para Jez su pauta de trabajo.

Ahora, Jez es más.
Productos nuevos e innovadores hechos a medida y un servicio post-venta más completo.
Y mañana, también, será más.



ARANTZAR, S/N • 01400 LLODIO - LAUDIO (ALAVA)
Tfno.: 946 721 200 • infor@jez.es • www.jez.es

les dispuestos en las banquetas de los túneles y se elevaba tras cada avance, hasta ajustar la parte superior o clave de la sección y abrir faldones superiores e inferiores, fijándolos mediante tensores.

Una vez completada la operación y fijado el carro en posición, se procedía al hormigonado entre encofrado e impermeabilización, lo que se realizó siempre simétricamente por ambos lados, para compensar las cargas que la presión del hormigón ejercía en el carro de avance.

El hormigón de alta calidad utilizado, para cuya producción se montó una planta de fabricación a pie de obra, así como los sistemas empleados, permitió un avance de 15 metros de túnel diarios. Finalmente se ejecutaron aceras, superestructura e instalaciones, cuidándose especialmente el acabado y el trabajo sobre los emboquilles, para alcanzar la perfecta integración paisajística y medioambiental, específica para cada uno de los tres túneles del tramo.

En el Túnel Hoya de la Roda, se creó un pozo de ataque intermedio, que se ha aprovechado para establecer posteriormente una galería de evacuación, que dará servicio en casos de emergencia para el tráfico ferroviario. Dicha galería se ha construido a cielo abierto, cubriéndola con dovelas prefabricadas.

Tanto las voladuras como los movimientos de tierras, han estado adaptados a los periodos de nidificación de las aves del Parque Natural de las Hoces del Cabriel y, complementariamente, se situaron instalaciones de control en las estructuras colindantes de la Autopista A3, para detectar y evitar posibles interferencias con las mismas.

El viaducto de Contreras, récord de arco ferroviario con 261 metros

Al salir del primer túnel se inicia una rampa de 30 milésimas que lleva al Viaducto de la Cuesta Negra, de 220 metros y en una orografía especialmente particular, que obligó a un detenido estudio de las características del terreno.

Tiene una distribución de seis vanos, con luces de 30 metros en sus extremos y de 40 en los cuatro centrales. El tablero está compuesto de una viga cajón de 2.60 metros de canto de hormigón postesado, con una losa inferior de 5 metros de ancho y superior de 6.50 metros, con voladizos que



completan la plataforma de 14 metros para las vías férreas.

Dada la altura de las pilas de sostenimiento de solo 19.40 metros como máximo, se cimentaron directamente sobre el terreno. El tablero se construyó mediante cimbra porticada en vanos sucesivos, un sistema de encofrado muy común en este tipo de estructuras.

En el embalse de Contreras, se encuentra el viaducto más espectacular de toda la línea y uno de los elementos más complejos del proyecto, diseñado por el ingeniero Javier Manterola. En conjunto tiene una longitud de 587 metros, con una altura libre sobre el agua de 37 metros y una anchura de plataforma de 14.2 metros para la doble vía férrea de ancho internacional. Su arco central de 261 metros de luz, es récord de Europa para un puente ferroviario de hormigón.

El viaducto resuelve, no sólo el paso sobre el embalse sino además la integración del viaducto de acceso con el vano principal, manteniéndose las luces de 43.50 metros a todo lo largo del conjunto.

Para ello se planteó la parte central del viaducto mediante dos semiarcos poligonales, que arrancando simultáneamente desde las cimentaciones de cada orilla del embalse, alcanzaran la clave. A la vez el tablero superior del viaducto fue avanzando, de modo que la finalización de las partes extremas del mismo hicieron posible la ejecución posterior del arco.



La construcción comenzó en agosto de 2008 con las cimentaciones de los pilares de acceso al arco y los dos plintos de éste, con más de 3.000 metros cúbicos de hormigón en cada uno de ellos.

Al mes siguiente comenzó a crecer el arco del viaducto, simultáneamente desde los dos estribos.



Era una de las etapas más delicadas y con mayor aporte de precisión. Para ello se optó por un método mixto a base de cimbra porticada y carro de avance, que iba incorporando las dovelas de hormigón, que se sostenían progresivamente con tirantes de acero.

En los apoyos 7 y 10 del tablero del viaducto sobre el arco, se levantaron pilares provisionales, cimentados bajo el agua, con el fin de facilitar la sustentación de la cimbra porticada sobre la que se colocó el encofrado del arco a uno y otro lado del agua.

A partir de aquí, una vez desmontada la auto-cimbra, comienza el avance de los semiarcos mediante voladizos atirantados. Para ello se colocaron en la vertical de las pilas provisionales, dos pilonos metálicos de acero, apoyados sobre el tablero. Estos pilonos situados a ambos lados del Embalse, serían los encargados de asegurar la estabilidad de la estructura de los semiarcos en formación.

El encofrado se hizo en este caso mediante hormigonado con carro de avance, disponiéndose sucesivamente nueve familias de tirantes para cada semiarco. Cada una de estas familias de tirantes, contaba con una pareja de cables delanteros anclados en las dovelas ejecutadas del arco y una pareja de cables traseros, anclados, bien a los plintos o bien a la parte del arco construido mediante cimbra.

Durante el proceso constructivo hubo un exhaustivo control de esfuerzos y deformaciones, con ciclos de maniobras de tesado, retesado y destesado para cada familia de cables, mediante un completo sistema de auscultación, incluyendo la disposición de clinómetros, instrumentación de tirantes y secciones principales del arco.

El control de las tensiones y deformaciones, se llevó a cabo por internet desde la Oficina Técnica de Madrid y como una muestra de la precisión con la que se ha trabajado, quedó establecido que todos los tirantes que debían soportar las dovelas del arco en su avance, irían forrados de plástico blanco, para reducir las dilataciones por calentamiento del sol.

El 18 de diciembre de 2008 tuvo lugar el proceso de cierre del arco, para lo cual se desmontó el carro de avance del lado Cuenca, adaptando el carro del lado Valencia, para la ejecución de la dovela de cierre. Terminada la etapa más delicada del proceso, se procedió a la retirada de los cables de atirantado y los pilonos metálicos, cuya estructura los había suspendido.

La siguiente operación una vez concluida la clave, fue eliminar los pilares provisionales bajo los apoyos 7 y 10. Para ello se elevó unos 4 mm, mediante gatos hidráulicos, el arco ya cerrado y se retiraron



los apoyos provisionales. De ésta forma, el arco del viaducto quedaba con su imagen definitiva, al demolerse en tierra las pilas provisionales, separadas previamente de él mediante corte con hilo de diamante.

La parte central del tablero del viaducto se ejecutó, una vez levantados los pilares 8 y 9 sobre el arco, mediante cimbra porticada. Este quedó dispuesto para ser colocada la doble vía de ancho 1.435 mm, electrificada a 2x25 Kv.

El Viaducto de Arco Atirantado sobre el Embalse de Contreras ha sido distinguido con el Premio Puente de Alcántara en su XI edición.

Otras actuaciones en el embalse de Contreras

El tramo Embalse de Contreras-Villargordo del Gabriel se completó con otras tres importantes obras, dos túneles y otro viaducto. El primero es el túnel de Rabo de la Sartén, de 392 metros, situado en una península rocosa, inmediatamente después del viaducto anterior y en paralelo al túnel de la Autopista A3. Las bocas de estos túneles están separadas por solo 10 metros, lo que condicionó la forma de hacer las microvoladuras necesarias, con objeto de no afectar al tráfico de automóviles, aunque por seguridad se hicieron de noche y cortando la circulación de vehículos. Además, para proteger las calzadas, se construyó un muro forro pantalla en paralelo a la Autovía.

El tercer viaducto es el del Istmo, de 830

metros de longitud, con esbeltas pilas huecas de hormigón, de hasta 70 metros de altura, construidas con encofrados autotrepantes y vanos de 66 metros que constituyen otro récord en España para viaductos con tablero ejecutado mediante autocimbra de canto constante de 4.40 metros. Su avance fue de un vano cada dos semanas.

Finalmente entramos en el Túnel de Umbría de los Molinos, de 1.502 metros, que discurre ya por la Comunidad Valenciana. Los falsos túneles a su entrada y salida, tienen 17,13 y 40,20 metros, respectivamente, y la galería atraviesa terrenos de materiales calizos y yesíferos, correspondientes al Keuper y al Jurásico Superior.

El tramo termina en el P. K. 214+528 después de un terraplén de 350 metros y hay que destacar como actividades complementarias realizadas, la reposición de servidumbres y servicios, asfaltado de caminos, barreras, bordillos y cerramientos, lográndose una completa integración medioambiental de la obra en escolleras y emboquilles de los túneles, así como restitución de taludes, plantaciones, jardineras e hidrosiembras.

La obra, con un presupuesto de inversión de 164,48 millones de euros, ha sido ejecutada por el consorcio denominado Contreras, constituido por las constructoras Azvi y San José, cumpliendo los plazos previstos –concluyó en agosto del 2009–, y sin incidentes, a pesar de las características tan especiales del tramo y de las más de quinientas personas que han intervenido. ■

MIGUEL CANO LOPEZ LUZZATTI
FOTOS MIGUEL CANO

RENDIMIENTO | PRECISIÓN | FIABILIDAD



Madrid y Valencia más cerca gracias a la tecnología ferroviaria

La línea de alta velocidad Madrid-Valencia ya es una realidad. En su construcción se han empleado algunas de las más innovadoras máquinas fabricadas por el Grupo Plasser, capaces de adaptarse a las necesidades más exigentes de construcción y posterior mantenimiento. Bateadoras como la Unimat Super 08 32 4S o la Unimat 09 32 4S son capaces de batear los cambios de 1ª categoría además de conseguir una importante mejora en el rendimiento de bateo en línea (duplicando o triplicando los rendimientos de las bateadoras de cambio clásicas). Estas bateadoras combinan a la perfección con las perfiladoras de la moderna serie 2005, cuyos arados consiguen alcanzar las distancias de perfilado más extremas que contemplan las banquetas de balasto según la norma ADIF NRV 7131 para AVE, además de contar con una tolva homologada que permite el traslado de material. Plasser innova para contribuir a mejorar el transporte ferroviario.

Túnel de La Cabrera

Situado en el subtramo Siete Aguas-Buñol (Valencia), se trata del túnel más largo de la línea, con 7.252 metros. Está compuesto por dos tubos circulares paralelos de 8,75 metros de diámetro interior, excavados en materiales rocosos carbonatados y con galerías de conexión entre los mismos cada 400 metros. Tiene una sección libre de 53 metros cuadrados.

En el plazo de aproximadamente 10 meses de excavación, se batió siete veces el récord mundial de avance de perforación diaria mediante tuneladora, hasta dejarlo establecido en 92,8 metros excavados y 58 anillos de hormigón colocados.

En su perforación se utilizó una tuneladora TBM, de 204 metros y un peso de 2.700 toneladas. Su capacidad máxima de avance fue de 1,60 metros cada 20 minutos.



El de La Cabrera es un túnel bitubo, el más largo de toda la línea, con 7.252 metros.

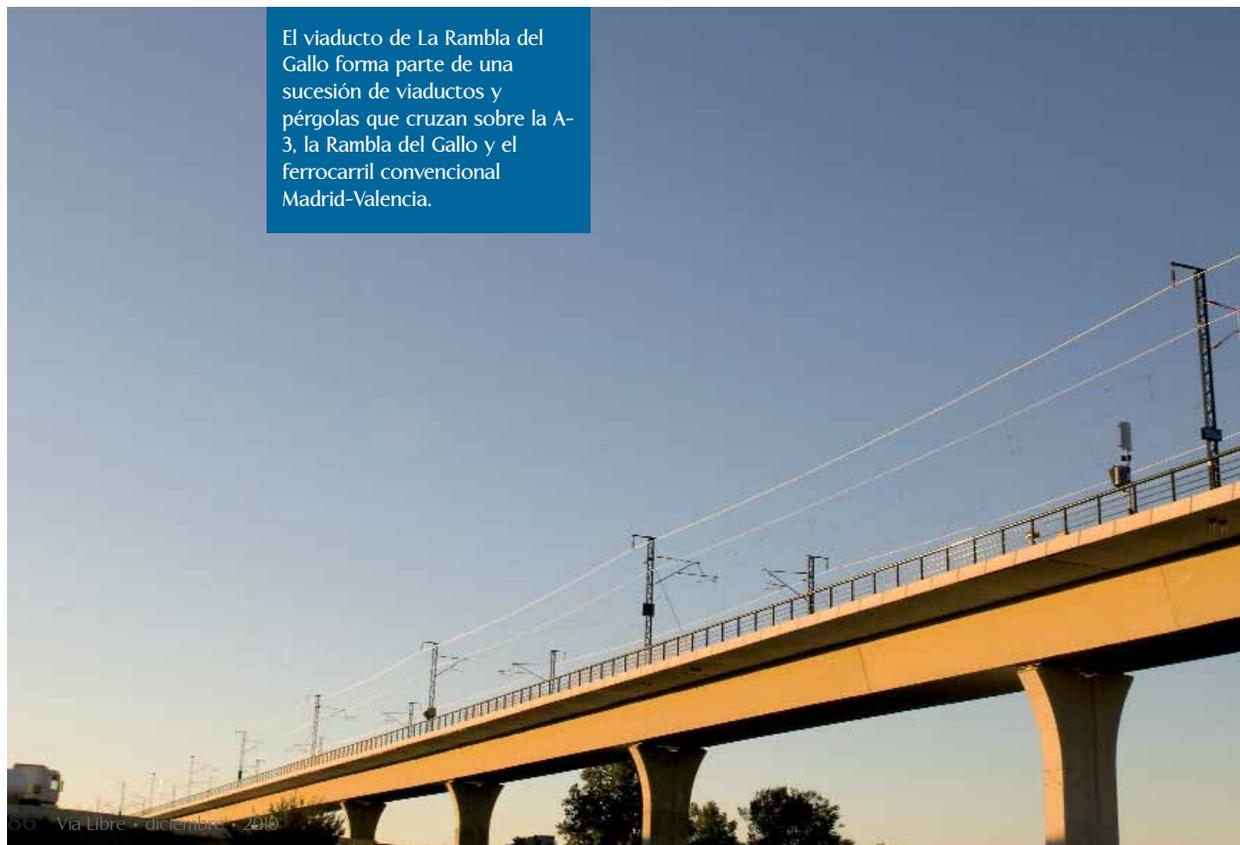
Viaducto de la Rambla del Gallo

Ubicado en el subtramo: Buñol-Cheste (9,74 kilómetros) tiene una longitud de 933,4 metros, y pasa sobre la A3 y la Rambla del Gallo. Está constituido

por una sucesión de viaductos y pérgolas, la primera de las dos pérgolas cruza sobre la A-3, el viaducto central sobre la Rambla del Gallo y la segunda de las pérgolas sobre el ferrocarril de ancho convencional Madrid – Valencia.

La solución proyectada se divide en cinco partes. La más importante es la central, que resuelve el paso sobre la A-3 mediante una doble pérgola, con apoyo sobre pilas en la zona de la mediana.

El viaducto de La Rambla del Gallo forma parte de una sucesión de viaductos y pérgolas que cruzan sobre la A-3, la Rambla del Gallo y el ferrocarril convencional Madrid-Valencia.



GRUPO VIAS

CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS



CONSTRUYENDO LÍNEAS DE ALTA VELOCIDAD ESPAÑOLA

MÁS DE 80 AÑOS CONSTRUYENDO

FERROCARRILES, CARRETERAS,
AEROPUERTOS,
OBRAS HIDRAULICAS Y MEDIOAMBIENTALES,
EDIFICACION, OBRAS INDUSTRIALES,
GASODUCTOS,
TRANSPORTE FERROVIARIO Y
LOGÍSTICA E
IMAGEN CORPORATIVA.



Tel.: 91 417 98 00



GIECA

Tel.: 91 555 03 54

CONTINENTAL
RAIL

Tel.: 91 598 07 73



Tel.: 91 598 07 70



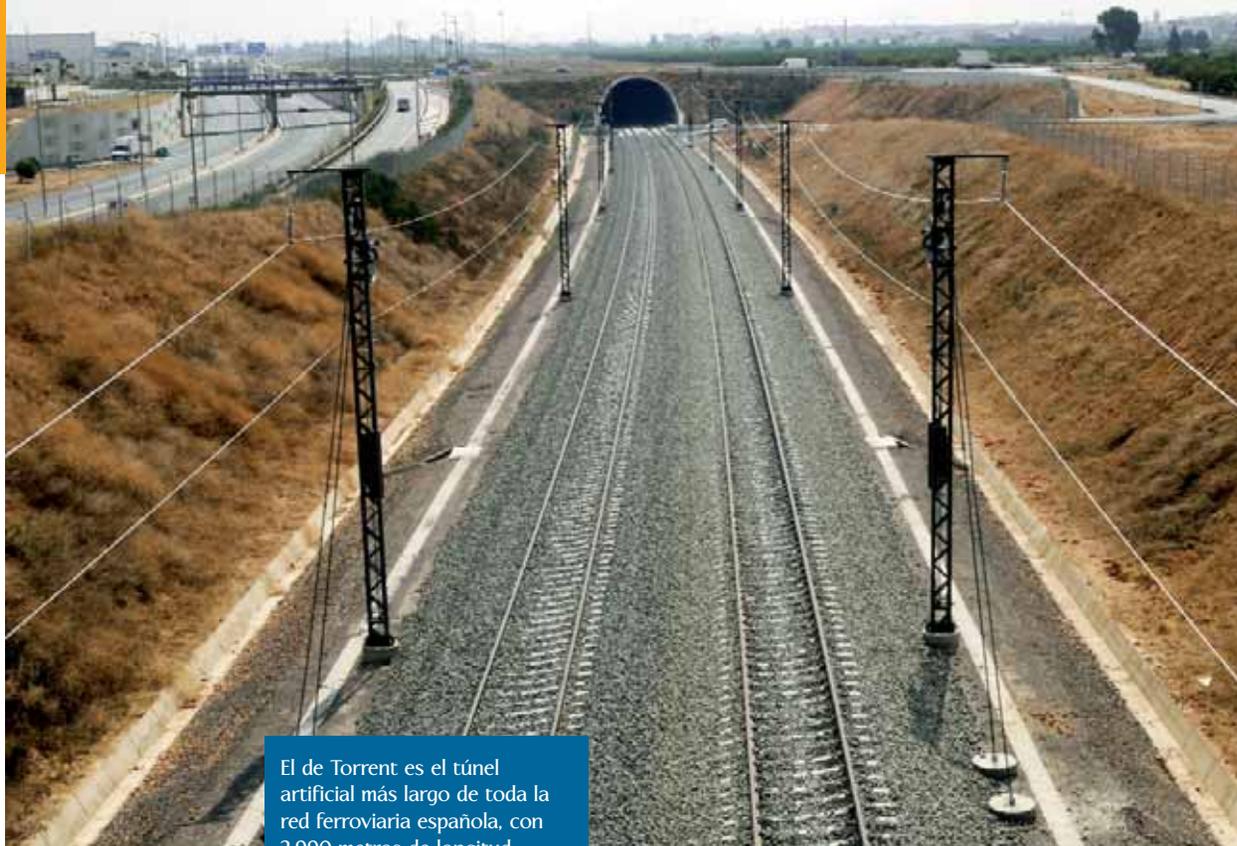
Tel.: 96 331 94 30



Tel.: 91 554 82 07



Tel.: 91 456 19 90



El de Torrent es el túnel artificial más largo de toda la red ferroviaria española, con 2.990 metros de longitud.

Las cinco partes son:

1. Viaducto sobre la A-3: estructura hiperestática ejecutada in situ.

Longitud: 100 metros, tres vanos y dos pilas
Longitud vanos: 28,00-44,00-28,00 metros
Altura media pilas: 7,4 metros

2. Pérgola sobre la A-3 con dos zonas de relleno de hormigón en los extremos que permiten la transición a dos viaductos sobre apoyos ortogonales.

Longitud: 110 metros, 2 vanos y 21 pilas en la mediana
Longitud vigas: 20,35 metros (26 vigas, 13 por vano)
Altura máxima pilas: 12,00 metros

3. Viaducto sobre la vía de servicio de la A-3: estructura hiperestática ejecutada in situ

Longitud: 187 metros, 5 vanos y 4 pilas.
Longitud vanos: 29,00 - 3 x 43,00 - 29,00 metros
Altura máxima pilas: 10,3 metros

4. Pérgola sobre la línea convencional Madrid - Valencia y sobre la Rambla del Gallo

Longitud: 130 metros, un vano.
Longitud vigas: 25,5 metros (20 vigas)
Altura máxima pilas: 10,5 metros

5. Viaducto: estructura hiperestática ejecutada in situ.

Longitud: 351 metros, 9 vanos y 8 pilas
Longitud vanos: 25,00 - 7 x 43,00 - 25,00 m
Altura máxima pilas: 9,8 metros

Túnel artificial de Torrent

Con 2.990 metros de longitud, se trata del túnel artificial más largo de toda la red ferroviaria estatal, con una sección útil de 101 metros cuadrados.

Para su construcción se ha procedido a la extracción de tierras, la posterior realización de la estructura abovedada in situ y de nuevo la cubrición



En la pérgola del tramo Picaña-Valencia confluyen las líneas de alta velocidad Madrid - Valencia, por Motilla del Palancar, y la procedente de Játiva-Valencia.



- Obras complementarias: Colectores laterales y cajón empujado bajo autovía distribuidor sur A-7.

Pérgola en el tramo Picaña-Valencia

Punto en el que confluyen dos líneas de alta velocidad: Madrid - Valencia (directo por Motilla del Palancar) y la procedente de Játiva-Valencia. La estructura está diseñada para posibilitar la unión a distinto nivel de los dos ramales de la línea de alta velocidad que provienen del oeste (Madrid) y del sur (Játiva) antes de iniciar el acceso a la ciudad de Valencia. Está construida con tablero continuo rígidamente unido a los muros-estribo frontales, apoyados en pilas que permiten el cruce esviado.

Características:

- Longitud: 104 metros
- Anchura: 8,5 a 14 metros
- Pilas: 28 de 1 metro de diámetro
- Altura pilas: 10,3 a 10,9 metros

del terreno. Al restituirse los terrenos a su situación inicial, su construcción mejora la integración de la línea de alta velocidad en los términos municipales de Torrent y Alaquàs.

Características:

- Altura libre: 9,4 metros.
- Radio de bóveda: 6,9 metros.
- Fases de ejecución: falso túnel con carro encofrado, contrabóveda (avance de 48 metros), arranques de bóveda (avances de 24 metros) y bóveda (avances de 12 metros).

Viaducto sobre el río Turia

Con 572 metros de longitud, se encuentra situado en el tramo Picaña-Valencia, de enorme dificultad técnica debido a que se ubica en una zona



La anchura del tablero del viaducto sobre el Turia permite disponer sobre él, además de la doble vía de alta velocidad, la de ancho mixto procedente de Almusafes para mercancías.



El acceso a ferroviario a Valencia por el suroeste se realiza a través de tres túneles, uno para alta velocidad, otro para cercanías y media distancia y otro para mercancías.

periurbana que dispone de multitud de infraestructuras viarias y ferroviarias, hidrológicas, agrícolas y de servicios. El tablero de una anchura de 23,9 metros, permite disponer sobre él, además de la doble vía de alta velocidad, las instalaciones y vía de ancho mixto procedente de Almusafes para el tráfico de mercancías. Trazado en esviaje para salvar el propio cauce del río –de 175 metros de ancho–, está flanqueado por las autovías N-335/V-30 a ambos lados y la línea de FGV a Villanueva de Castellón.

La solución adoptada en su diseño corresponde a la de un tablero en cajón multicelular de hormigón pretensado de 23,9 metros de anchura, con canto variable de 2,5 en los extremos y de 4,5 sobre las pilas. La plataforma tendrá capacidad para albergar cuatro vías, dos de ellas con ancho internacional y dos vías mixtas. Las infraestructuras existentes condicionan la posición de los estribos, pilas y la distribución de los vanos del viaducto. Está formado por catorce vanos de anchura variable entre veintidós y 65 metros. Su altura máxima, alcanzada en los vanos centrales, es de 12,4 metros.

El método de construcción es el denominado de encofrado in situ del tablero, que exige el empleo de cimbras porticadas para no interferir en el régimen hidráulico y no generar restricciones en el tráfico de automóviles y trenes.

Nudo Sur

El Nudo Sur constituye el punto de acceso de la línea de alta velocidad por el suroeste de la

ciudad de Valencia en un trazado de 1.710 metros, de los que 616 se construyen en superficie y 1.192 metros se realizan en túnel artificial. La traza ferroviaria tiene capacidad para albergar seis vías –dos de ancho internacional (UIC), para los trenes de alta velocidad; dos vías convencionales, que serán utilizadas por las unidades de cercanías y los servicios de media distancia hacia Cuenca, y dos vías mixtas de mercancías– para lo que se han construido tres túneles.

La línea transcurre por una franja entre el cementerio y el tanatorio municipal, continúa por San Isidro y atraviesa el barrio de San Marcelino, en paralelo a las calles Pío IX y San Vicente Mártir, atravesando la carretera CV-400 y la calle José Soto Micó. En su fase final, confluirá con la línea convencional Valencia-Játiva y las conexiones ferroviarias al complejo Fuente San Luis.

Además de los trazados construidos en túnel artificial, las obras del Nudo Sur incluyen la construcción de otras estructuras significativas, como una pérgola de 142 metros para propiciar el cruce de vías a distinto nivel, un paso superior de la avenida Gaspar Aguilar sobre la plataforma múltiple de las vías y sobre la calle Pío IX o un paso inferior en el camino del cementerio. Las obras cuentan con un presupuesto por 78.548.448 euros.

El Nudo Sur se inscribe dentro de la reordenación de la Red Ferroviaria de Valencia, que contempla seis grandes actuaciones, que supondrán la liberalización de suelo urbano y generarán un nuevo entramado que cohesionará la ciudad y fomentará la comunicación entre barrios. ■

BELÉN GUERRERO



AVE Madrid - Valencia



Tramo Embalse de Contreras - Villagordo del Cabriel



Tramo Ocaña - Villarubia de Santiago



 **SANJOSE**
CONSTRUCTORA

www.gruposanjose.biz

CENTRAL • C/ Ronda de Poniente, 11 • 28760 Tres Cantos, Madrid • Tel. 91 806 54 00 • central@grupo-sanjose.com
SEDE SOCIAL • C/Rosalía de Castro, 44 • 36001 Pontevedra • Tel. 986 866 464 • sedesocial@grupo-sanjose.com

Empresas que han participado en la construcción de la línea

Obra	Asistencia técnica	Obra	Asistencia técnica
PLATAFORMA		MONTAJE DE VÍA	
ACCIONA	AEPO	ACCIONA	AYESA
ALDESA	APPLUS NORCONTROL	AZVI	INECO
ALTEC	AYESA	COMSA	KV CONSULTORES DE INGENIERÍA
ARCIÓN S.A.	BUREAU VERITAS	COPASA	PEYCO S.A.
ASSIGNIA	CEMOSA	DRAGADOS S.A.	PROINTEC
AZARBE OBRAS Y SERV.	CYGSA	FCC CONSTRUCCION	INECO
AZVI	EPTISA	FERROVIAL AGROMAN	
COMSA	ESTEYCO	SANDO	
CONST. SARRIÓN	EUROESTUDIOS	VIAS	
CONSTRUCCIONES VERA, S.A.	GEOCONSULT		
CONSTRUCTORA SAN JOSÉ, S.A.	GEOTEYCO	SUBESTACIONES	
COPASA	GESTEC		
COPCISA	GESTIÓN INTEGRAL DEL SUELO, S.L.	ALSTOM	IDOM
COPISA	GETINSA INGENIERIA, S.L.	CYMI	INECO
COPROSA	GINPROSA	ELECNOR	SENER
CYCASA	IBERINSA	ELECTREN	
DRAGADOS S.A.	ICYFSA	ISOLUX	
FCC CONSTRUCCION	IDOM		
FERROVIAL AGROMAN	INCOYDESA	CATENARIA	
GEA-2I SA	INECO		
PAVASAL	INOCSA INGENIERIA S.L.	BALFOUR BEATTY ESPAÑA	GESTEC
PUENTES Y CALZADAS INFRAEST	INTECSA-INARSA	COBRA	INSE RAIL
ROMYMAR SA	INTEMAC	INABENSA	INECO
ROVER ALCISA	INTRAESA	SEMI	
RUBAU	IV ING CONSULTORES	SIEMENS	
SACYR	KV CONSULTORES DE INGENIERÍA		
SANDO	OFITECO	SEÑALIZACIÓN Y TELECOMUNICACIONES FIJAS	
TABLEROS Y PUENTES	PAYMACOTAS		
VIAS	PROINTEC	DIMETRONIC, S.A.	INECO
	PROSER	THALES RAIL SIGNALLING	
	SENER		
	SERCAL	GSM-R	
	TECOPYSA		
	TRN ING. Y PLANIF.INFRAESTUCTU	NOKIA SIEMENS NETWORKS, S.L.	INECO
BASES DE MONTAJE		ESTACIONES	
AZVI	AYESA	CONSTRUCCIONES LUJAN SA	CPS INGENIEROS
FERROVIAL AGROMAN	INECO	COPCISA	SGS TECNOS
TECSA	PROINTEC	SONDEOS, ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA S.A. (SEGSA)	
VIAS	SENER	PROTECCIÓN CIVIL EN TÚNELES	
PANTALLAS ACÚSTICAS			
ROMYMAR	AYESA		
VÍAL OBRA		COBRA	INECO
ACCIONA			

Cómo se organiza la circulación de trenes



La línea de alta velocidad Madrid-Levante cuenta con 16 surcos.

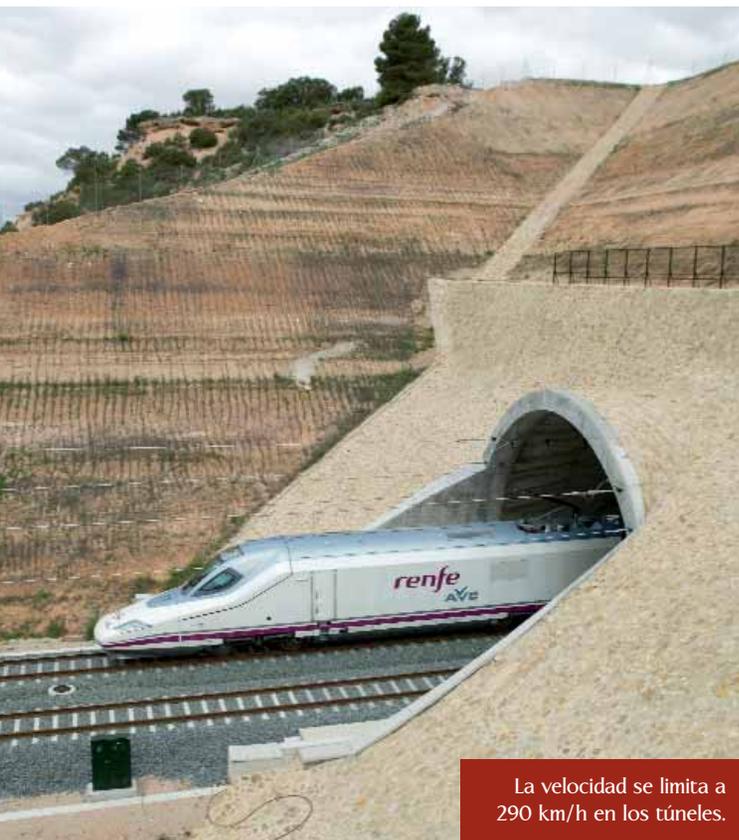
De acuerdo con las necesidades comerciales, en la línea de alta velocidad de Madrid a Valencia y Albacete se ha previsto la programación de hasta 16 "surcos" (un "surco" es una parte de la capacidad de la línea asignada a un tren) para servicios AVE Madrid-Valencia. De ellos, cuatro son con paradas intermedias en Cuenca y Requena-Utiel y doce son directos.

Otros siete surcos son para los Alaris Madrid-Cuenca-Albacete-Alicante (con material Talgo de la Serie 130), de los cuales tres tienen parada en Cuenca; y todos ellos cambian de ancho en Albacete; un surco Alvia 130 Madrid-Cuenca-Albacete-Játiva-Valencia y tres surcos AVE Toledo-Madrid-Cuenca-Albacete, que se realizan con trenes serie 112.

La elaboración de una "malla" con los horarios de todos estos trenes se basa en el "Cuadro de velocidades máximas" de la línea. La velocidad máxima genérica recogida en el cuadro es de 300 km/h desde Torrejón de Velasco hasta Valencia, pero se incluyen diversos tramos con velocidades más bajas: 200 km/h por transición al ERTMS desde Torrejón hasta el kilómetro 41, varias limitaciones por trazado a 285 km/h y una limitación a 245 km/h entre los kilómetros 293,7 y 295,9.

También hay tres túneles con velocidad limitada a 290 km/h. Desde el kilómetro 389,95 (unos 9 kilómetros antes de Valencia) la velocidad máxima se va reduciendo a 245, 215, 195 km/h.

Con las velocidades máximas de la línea y las características del tren se calcula el tiempo de viaje mínimo, teniendo en cuenta las pérdidas de tiempo



La velocidad se limita a 290 km/h en los túneles.

dro de velocidades máximas limitado a 270 km/h.

El resultado de todo ello es que el tiempo mínimo para un tren de la serie I12 entre Madrid y Valencia oscila entre una hora y 31 minutos y una hora y 33 minutos. A ello debe añadirse el margen de regularidad necesario para absorber los tiempos perdidos por limitaciones temporales de velocidad u otras circunstancias no previstas.

A la vista de todo ello, el tiempo estándar de los trenes AVE Madrid-Valencia y viceversa se ha fijado en 1:38 minutos, si bien una pareja de trenes que circulan a horas con menos tráfico (y por ello con menos riesgo de incidencias), en concreto los que salen de Madrid y Valencia a las 14:10, tienen un tiempo de viaje de 1:35. Los trenes que paran en Cuenca y Requena-Utiel emplean 6 minutos más por cada parada, es decir, 1:50 minutos de Madrid a Valencia.

Los trenes Alvia Madrid-Valencia-Castellón, tienen un tiempo de viaje mayor, por ser su velocidad máxima de 250 km/h y tener que pasar por el cambiador de Valencia antes de entrar en las vías de ancho ibérico de la nueva estación de la ciudad levantina.

Los tiempos de viaje de estos trenes entre Madrid y Valencia oscilan entre 1:58 minutos y 2:05 minutos para el que tiene parada en Cuenca. Los tiempos globales entre Madrid y Castellón oscilan entre 2:52 y 3:05, frente al mejor tiempo anterior de 4:19.

En cuanto a los Alvia Madrid-Alicante, su encaminamiento por la línea de alta velocidad permite reducir el tiempo de viaje en una media hora quedando el tren más rápido en tres horas justas. ■

en la aceleración y deceleración y las que se producen en las rampas muy pronunciadas (el tren de la serie I12 sube a unos 260 km/h en la rampa máxima de la línea de 25 mm/m) así como las pérdidas de tiempo derivadas de no poder traccionar en las zonas neutras. Estas pérdidas de velocidad en las zonas neutras pueden suponer que la velocidad del tren baje a unos 270 km/h si es en horizontal y hasta 260 km/h si es en rampa fuerte.

Además, debe tenerse en cuenta que hasta Torrejón de Velasco (kilómetro 27 desde Atocha) se circula por la línea Madrid-Sevilla con su propio cua-

AVE 100, el primer tren de alta velocidad que circuló por la red española, tenía una velocidad nominal de 270 km/h.





La línea está equipada con sistema de comunicaciones GSM-R.

Señalización, control y comunicaciones

Las instalaciones de señalización y control están formadas por los enclavamientos, los equipos de protección del tren, circuitos de vía de longitud 1.500 metros (son de audiofrecuencia con la novedad de que se pueden regular desde el edificio técnico y fabricados por Dimetronic), Centro de Regulación y Control (CRC), el Centro de Protección Civil y Seguridad (CPS) y los distintos sistemas de detección y video-vigilancia.

El sistema de telecomunicaciones se compone del subsistema de telecomunicaciones fijas y el de móviles (GSM-R).

Enclavamientos

Los enclavamientos incluyen el equipamiento situado en los edificios técnicos, casetas de señalización en vía y en los cambiadores de ancho, así como

la circulación

Enclavamientos	Dependencia	P.K.Inicio	P.K.Fin	Longitud (m)
Valdemoro	PAET Valdemoro	38,9	47,547	8,647
	PB Seseña	47,547	58,111	10,564
	PBL 637-640	58,111	66,434	8,323
Villarrubia	PBL 713-716	66,434	76,89	10,456
	PAET Villarrubia	76,89	90,026	13,136
	PBL 959-962	90,026	98,778	8,725
Tarancón	PB Sta. Cruz de la Zarza	98,778	108,841	10,063
	PICV La Guindalera	108,841	113,677	4,836
	PAET Tarancón	113,677	124,138	10,461
	PBL 1297-1300	124,138	132,629	8,491
Horcajada	PICV Alcazar del Rey	132,629	138,376	5,747
	PB Campos del Paraíso	138,376	148,474	10,098
	PBL 1539-1542	148,474	159,44	10,966
	PAET Horcajada	159,44	170,899	11,376
Cuenca	PBL 1767-1770	170,899	181,98	11,164
	PBL 1845-1848	181,98	190,148	8,173
	Cuenca	190,148	200,374	10,221
	PICV Arcas de Villar	200,374	209,205	8,831
Monteagudo de las Salinas	PBL 2121-2124	209,205	214,659	5,454
	PICV Los Llecós	214,659	219,99	5,331
	PAET Monteagudo de las Salinas	219,99	229,996	10,006
	PBL 2345-2348	229,996	240,574	10,578
Iniesta	Bifurcación Albacete	240,574	250,552	9,978
	PBL 2563-2566	250,552	262,326	11,774
	PAET Iniesta	262,326	272,379	10,053
Minglanilla	PBL 2781-2784	272,379	284,152	11,773
	PB Minglanilla	284,154	293,714	9,562
	PBL 2987-2990	293,714	305,616	11,902
	PB Caudete de las Fuentes	305,616	315,23	9,614
Requena-Utiel	PBL 3177-3180	315,23	320,547	5,317
	Requena-Utiel	320,547	330,388	9,841
	PBL 3363-3366	330,338	339,29	8,902
Chiva	PAET Siete Aguas	339,29	346,059	6,769
	PICV Siete Aguas	346,059	355,322	9,263
	PBL 3607-3610	355,322	363,474	8,152
	PICV Agua Perdida	363,474	371,617	8,143
	PB Chiva	371,617	377,839	6,222
Valencia	PBL 3825-3828	377,839	387,6	9,761
	Bifurcación Xátiva	387,6	394,55	6,95
	Valencia	394,55	399,125	4,575

PBL: Puesto de bloqueo en línea PB: Puesto de banalización

los elementos de campo asociados: dispositivos de detección de presencia del tren, señales laterales luminosas, sensores de rueda de indicación de talonamiento de una aguja, etc.

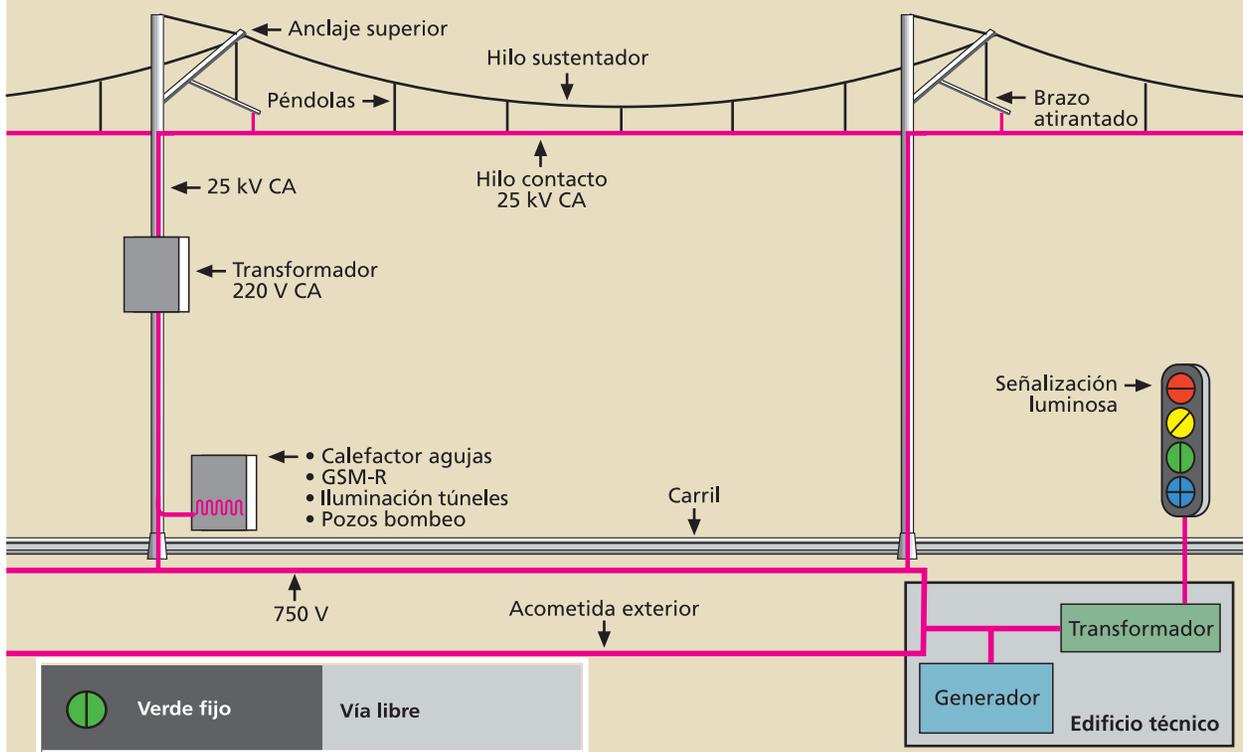
También se contempla el control, mando y supervisión de los accionamientos de los desvíos por parte del enclavamiento.

En la línea de Levante, al igual que en resto de líneas de alta velocidad, los enclavamientos están telemandados desde uno o varios puestos remotos (CRC

y/o otros puestos locales situados en los Edificios Técnicos). Esto da al sistema redundancia y seguridad con el objetivo de aumentar la disponibilidad.

Los enclavamientos también entregan información al sistema de ayuda al mantenimiento así como al sistema ATP/ATC para que éste lleve a cabo las funciones de control y protección de los trenes que circulan por la línea.

Trece enclavamientos electrónicos controlan desde Torrejón de Velasco a Valencia y Albacete. Los



	Verde fijo	Vía libre
	Amarillo fijo	Anuncio de parada
	Verde y amarillo fijos	Anuncio de vía desviada
	Rojo fijo y blanco destelleteante	Itinerario a vía ocupada. Rebase autorizado
	Rojo y blanco fijos	Marcha limitada (maniobra)
	Rojo y azul destelleteante	Ruta autorizada para ECTS N1 y N2
	Rojo y azul fijos	Ruta autorizada para ECTS N2
	Rojo fijo	Orden de parada

enclavamientos, con mando local de explotación y de mantenimiento, controlan la línea y un puesto adicional del enclavamiento de La Sagra, perteneciente a la Línea Madrid-Sevilla en Torrejón de Velasco donde se bifurca.

Señalización

La señalización luminosa está formada por tecnología leds con 4 focos: Rojo, Amarillo, Verde y Azul. Sorprendentemente el criterio de numeración de las señales luminosas no es el mismo que el de la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona y en las construidas posteriormente, el cual fue muy bien acogida por el personal de conducción.

SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN AVE	ASFA 200 AVE	LZB	ERTMS N1	ERTMS N2	Fabricante ERTMS
Madrid-Sevilla	✓	✓			
La Sagra-Toledo	✓	✓			
Córdoba	✓	✓			Invesys/Alcatel/Siemens
(Bif. Almodovar)-Málaga					
Madrid-Valladolid	✓		2.2.2. +		Invesys/Alcatel
Madrid-Lleida	✓		2.2.2. +		Invesys/Alcatel/Siemens
Lleida-Barcelona	✓		2.2.2. +	2.2.2. +	Ansaldo
Barcelona-Figueras	✓		2.2.2. +		Thales
Figueras-Perpignan			2.3.0.d(2)		Dimetronic
Tardienta-Huesca	✓		2.2.2. +		Alstom
Madrid-Valencia	✓		2.3.0.d	2.3.0.d	Dimetronic

(1) El sistema ERTMS N2 se encuentra en fase de pruebas en este tramo
 (2) El tramo construido por TP Ferro tiene la versión 2.3.0 y el último tramo hasta Perpignan el sistema KVB

Subsistema de protección del tren

El subsistema de protección del tren establece y supervisa la marcha segura del tren, de acuerdo con la información que reciben de los enclavamientos y con las condiciones propias del trazado de la línea.

El sistema principal es el ERTMS/ETCS Nivel 2, aunque el que está en funcionamiento en la actualidad es el ERTMS/ETCS Nivel I. Adicionalmente se ha instalado ASFA-200 AVE para permitir la circulación de trenes sin ERTMS/ETCS o en modo degradado. Estos sistemas de protección están configurados de

Versión del tren		
Versión de la línea	2.2.2.+	2.3.0.d
2.2.2.+	N1 y N2	N1 y N2
2.3.0.d	N1 y N2	N1 y N2

tal forma que no se disminuyan las prestaciones por ambas vías de circulación.

En el ERTMS/ETCS Nivel 2 la información se transmite desde la vía al tren por medio de un nuevo elemento gestor del tráfico: el Radio Block Center (RBC). El RBC es un transmisor de información vía radio. Recibe información del centro de control y de los enclavamientos y genera las autoridades de

movimiento y toda la información necesaria para controlar el movimiento del tren. En la línea de alta velocidad Madrid-Valencia los RBC están colocados en: Valdemoro, Tarancón, Cuenca, Requena-Utiel y Valencia.

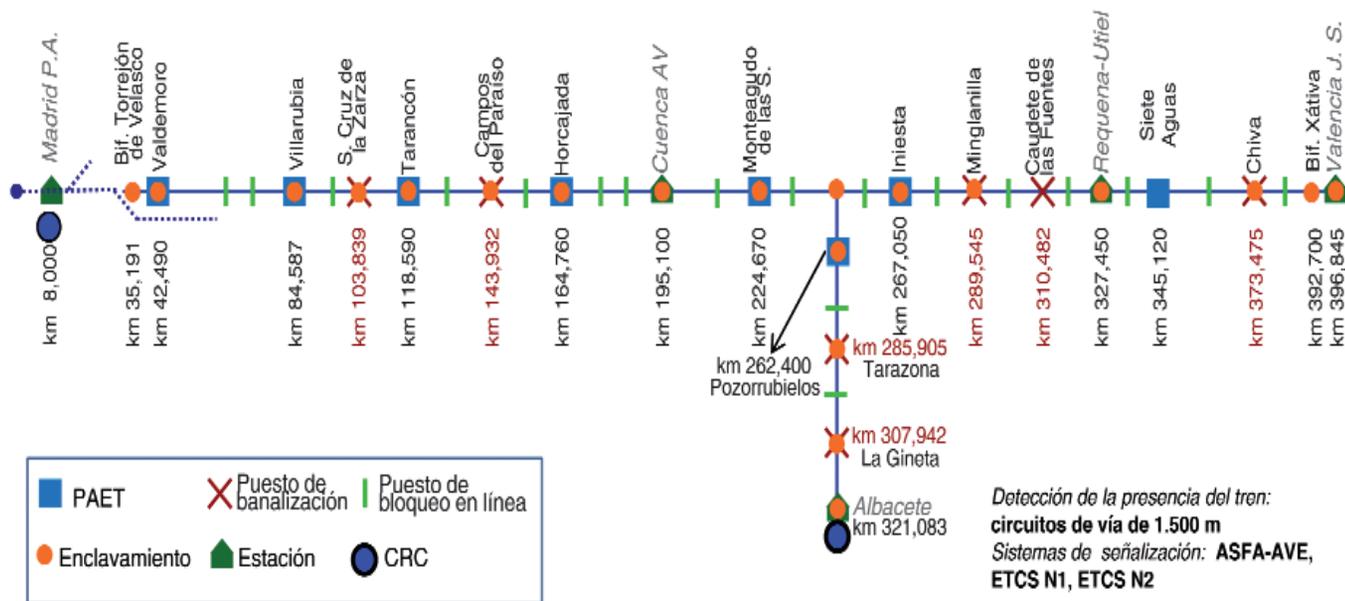
Los sistemas de ATP/ATC que constituyen el sistema ERTMS/ETCS están gestionados y controlados desde un puesto central ubicado en el centro de regulación y control (CRC) de Albacete, que esta dimensionado para hacerse cargo de los más de mil kilómetros que en su día conformarán la línea.

Desde éste puesto central, se pueden establecer las limitaciones de velocidad a los trenes en los puntos que se requiera, y recibirá periódicamente la información relativa de cada uno de los trenes equipados con el sistema ERTMS/ETCS, para ponerla a disposición de otros sistemas externos que la necesiten, tales como las aplicaciones de regulación del tráfico, el sistema ATO y/o el propio CTC.

Subsistema de protección de personas

Se ha previsto también un sistema de protección a las personas que realizan trabajos en la vía, con objeto de incrementar su seguridad. El personal en la vía dispone de terminales desde las cuales podrán realizar peticiones de asignación de una zona de trabajos al puesto central, que establecerá restricciones temporales de velocidad a los trenes

Esquema de señalización de la LAV Madrid-Levante





Los Sistemas Inteligentes de Transporte ARRANCAN CON THALES

Las infraestructuras de transporte consiguen su máximo rendimiento utilizando sistemas de última generación de señalización, telecomunicación, recaudación y supervisión de red de Thales.

Como líder mundial, Thales proporciona soluciones seguras, eficaces y probadas, tanto para ferrocarriles como para metros y tranvías, que permiten mejorar la eficiencia en costes y la rentabilidad del operador así como ofrecer los más elevados niveles de seguridad y protección a los pasajeros. Con más de 100 clientes en el sector del transporte y reconocida experiencia aportando soluciones, incluso en los entornos más exigentes, nuestros más de 6.000 expertos están perfectamente cualificados para ayudarle a poner en marcha su próximo proyecto.

www.thalesgroup.es

THALES

que circulan con ERTMS. Los terminales generan avisos de alarma cuando se aproximan trenes a la zona, estén o no equipados con ERTMS/ETCS. Como medio de comunicación entre el sistema de señalización y los terminales, se utiliza la red de radio móvil GSM-R.

Centro de Regulación y control

El CRC está equipado con sistemas que permiten realizar la gestión del control del tráfico, enrutamiento automático y semiautomático de los trenes, regulación del tráfico, reconstrucción de secuencias de explotación.

Además el CRC se puede conectar con sistemas externos mediante programas específicos para la transferencia de información en tiempo real o no.

Centro de Protección Civil y Seguridad -CPS- en Albacete

Desde este Centro, localizado en el mismo edificio del CRC en Albacete, se centraliza y en algunos casos se comparte con el CRC la información que afecta a servicios de la línea, como la Protección Civil y la seguridad de las personas e instalaciones.

En este Centro podremos encontrar: Sistema de protección civil en los túneles de la línea (señalización de emergencia y tomas de corriente, alumbrado en salidas de emergencia, puertas y pasamanos, extintores en salidas de emergencia, presurización en pre-vestíbulos de evacuación, etc.).

Para el caso específico del túnel de La Cabrera, (que es el único bitubo de la línea y tiene una longitud de 7,229 kilómetros), se han introducido puertas de seguridad en galerías de evacuación y cuartos técnicos, dispositivos de detección de incendios en galerías técnicas y sistemas de extinción de incendios.

Más de 2000 cámaras están desplegadas a lo largo de la línea en pasos superiores, bocas de túnel, subestaciones eléctricas, centros de autotransformación, bases de mantenimiento, edificios técnicos y estaciones comerciales. La transmisión se realiza por la red de comunicaciones fijas y dispone de un puesto centralizado CPS (Centro de protección Civil y Seguridad) de visualización y control en el mismo edificio que el CRC. La video vigilancia está integrada con las aplicaciones del CRC para permitir al operador observar las instalaciones que se requiere en casos de averías o alarmas.

Sistema de supervisión

Dentro de este grupo se incluyen los sistemas auxiliares que mejoran la seguridad y la operación de la línea y supervisan el estado de la infraestructura, las instalaciones y el material rodante que circula por la línea.

Los principales sistemas que han sido instalados son entre otros:

Detección de caída de objetos a la vía. A lo largo de la línea hay unos 266 detectores de caída de objetos para la protección de la gran cantidad de pasos superiores por los que circulan vehículos de todo tipo. La caída de un vehículo o de la carga que transporta a la vía supone un riesgo para los trenes que circulan por la línea que debe minimizarse mediante estas instalaciones.

■ Sistema Da Vinci

Sistema Da Vinci es una plataforma integradora de gestión del tráfico ferroviario que gestiona los principales componentes de la infraestructura ferroviaria requeridos para la explotación, tales como: comunicaciones, energía, señalización así como los sensores y elementos de control del entorno para la seguridad del tren; detector de caída de objetos, ejes calientes, impactos por rodadura defectuosa, objetos arrastrados, instalaciones auxiliares, escaleras automáticas, ascensores, iluminación, control de accesos y vigilancia...

Este elemento se concreta en disponer de un software estándar instalado en todos los sistemas de control, como vía de comunicación y lenguaje común.

Requieren de específicos sistemas de control que comparten información a tiempo real y que ofrecen un valor de apoyo a la explotación: CTC, Telemando de Energía, distintos niveles de ERTMS y la gestión de sensores.

Los objetivos de la integración de sistemas son los siguientes: compartir información de todos los sistemas que componen el centro de mando; unificar las arquitecturas de los distintos sistemas; reducir los costes en futuras ampliaciones; acceder desde un mismo puesto de operación a todos los sistemas de una forma homogénea; unificar los sistemas de mantenimiento y difundir la información de explotación por distintos canales.

Asimismo, en determinadas zonas como bocas de túneles o trincheras profundas pueden producirse desprendimientos de rocas o deslizamiento de tierras que deben detectarse mediante estos sistemas y tratar de evitar el riesgo que representan para la circulación de los trenes.

Detección de cajas calientes y frenos agarrotados. Miden, al paso de los trenes por los puntos dónde están instalados, la temperatura de las cajas de cojinetes y frenos en cada eje del tren.

Cuando un cojinete se avería o le falta lubricación, o cuando se agarrota un freno, la temperatura se eleva y puede alcanzar valores peligrosos para las ruedas o el eje. Mediante estos sistemas se detectan estas situaciones y se envían mensajes de alerta al CRC que en una segunda fase estarán conectados a los enclavamientos. Un total de 12 puntos en la línea han sido dotados de estos detectores.

Detectores de viento lateral. En ciertas zonas de la línea pueden producirse vientos laterales, que deben detectarse para reducir la velocidad de los trenes a un valor seguro para la circulación. Después de un estudio "ad hoc" para la línea, se han instalado sensores de viento en 52 puntos, enviando su medición al CRC donde la aplicación de sensores modeliza las mismas para informar posteriormente al operador de tráfico.

Sistemas de detección del estado del pantógrafo. Un pantógrafo en mal estado o con una presión sobre la catenaria fuera del margen admisible puede provocar daños a la catenaria. El equipamiento de estos sistemas en los puntos de acceso a la línea evita que un tren en mal estado acceda a la misma. A lo largo de esta línea hay dispuestos 3 detectores del estado del pantógrafo.

Sistemas de detección de intrusión, control de acceso. Existen puntos concretos tales como pueden ser los edificios técnicos que alojan las instalaciones de señalización y telecomunicaciones, las subestaciones con los centros de autotransformación correspondientes, túneles de la línea etc., que son puntos críticos en los que debemos asegurar que solo acceden a los mismos personal autorizado.

Sistemas de información al viajero, cronometría y megafonía. Incluyen los teleindicadores, monitores y paneles de información a los viajeros, relojes y sistema de megafonía en las estaciones, además de los ordenadores y equipos de control de los mismos y la interconexión con los sistemas de regulación y control.

Se han equipado las estaciones de Cuenca, Albacete, Utiel-Requena y Valencia. Teniendo conexión con servidores que publican la información de horarios en tiempo real.



Telecomunicaciones

Las instalaciones de telecomunicaciones proporcionan el soporte de transmisión y conmutación, tanto de voz como de datos, para el resto de sistemas.

Dentro de las instalaciones con las que se dota la línea de alta velocidad, existe una red fija, de fibra óptica y arquitectura redundante, que se ha desplegado a lo largo de la vía.

En la implementación de la red se utilizan protocolos e interfaces de acuerdo a los estándares internacionales que permiten la interconexión e interoperabilidad con otras redes de telecomunicaciones.

Los servicios que proporcionan la red de telecomunicaciones fijas son los siguientes: telefonía operacional, administrativa, de gestión y de mantenimiento, interfonía en estaciones y túneles, soporte de datos a las instalaciones de señalización, GSM-R, centros de control de tráfico y sistemas de gestión, soporte de datos a instalaciones auxiliares de supervisión, videovigilancia, sistemas de información al viajero, cronometría, etc.

Red de radio móvil GSM-R

El sistema GSM-R, basado en el estándar GSM de la telefonía móvil pública, es una red de radiotelefonía móvil para uso ferroviario que en nuestro país ya está en uso en todas las líneas de alta velocidad.

El sistema GSM-R utiliza el soporte del sistema de telecomunicaciones fijas para los enlaces de datos necesarios entre los elementos de la infraestructura del sistema. ■

PILAR MARTÍN CAÑIZARES
NACHO GONZÁLEZ FRANCO

La energía que mueve los trenes

Los trenes que circulan por la línea de alta velocidad Torrejón de Velasco (Madrid) a Valencia y Bifurcación Albacete a Albacete reciben la energía de un sistema de electrificación en 2 x 25 kilovoltios en corriente alterna realizada por el consorcio Ave, liderado por Alstom cuyo centro de excelencia y responsable de todas las ofertas de subestaciones y catenaria del grupo en el mundo, se encuentra en España.

En total se han realizado 46 instalaciones: ocho subestaciones de tracción, treinta centros de autotransformación intermedios y ocho centros de autotransformación finales.

El tramo de Torrejón de Velasco a la Bifurcación de Albacete está alimentado por cuatro subestaciones, el de Bifurcación de Albacete a Albacete por una y el de Bifurcación Albacete a Valencia por tres. El tramo entre Madrid Puerta de

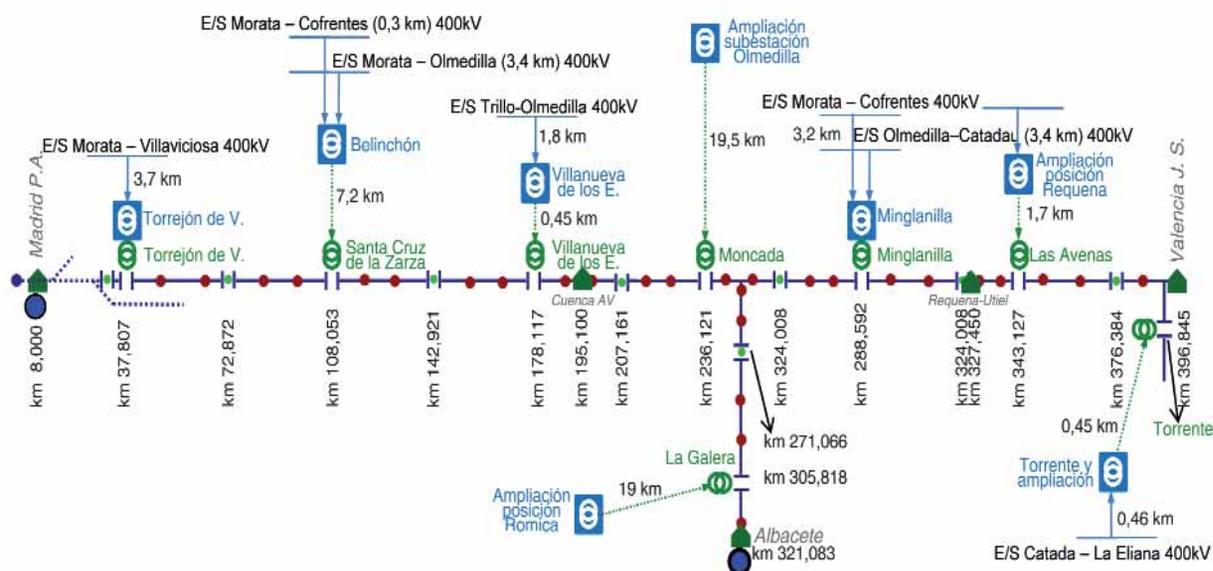
Atocha y la Bifurcación de Torrejón de Velasco, está alimentado por las subestaciones de la línea de alta velocidad Madrid-Sevilla, en 1 x 25 kilovoltios en corriente alterna.

La ventaja del sistema 2 x 25 kilovoltios frente al 1 x 25 kilovoltios es que, por su arquitectura, las subestaciones de tracción se pueden distanciar más, hasta 60 kilómetros y se minimizan las pérdidas de energía.

Se da la peculiaridad de que una de las subestaciones que alimentan el tramo de bifurcación de Albacete a Valencia no se encuentra en la propia línea sino en el ramal a Játiva que todavía no ha entrado en funcionamiento, concretamente a 14 kilómetros, en el término de Torrent y la energía llega por la catenaria.

El trazado de la línea Madrid - Valencia parte de la estación de Atocha en dirección sur, hacia Torrejón de Velasco, ubicación de la primera subes-

Esquema eléctrico de la LAV Madrid-Levante



● ATF	● ATI	⊕ Subestación Adif	⊕ Subestación REE
⊥ Zona Neutra	▲ Estación	● Telemando de energía	

Electrificación: 2x25 kV c.a.
Potencia de cada subestaciones Adif: 2x60MVA
Alimentación: Red Eléctrica Española 400 kV
Catenaria: C-350
Altura del hilo de contacto: 5,30 m



Los postes que sustentan la catenaria en esta línea son de color verde.

tación. A partir de este punto la línea discurre hacia Cuenca y Motilla del Palancar, donde se bifurca en dos ramales: uno hacia Albacete y otro hasta Valencia. Las siete subestaciones restantes se encuentran en Santa Cruz de la Zarza, Villanueva de los Escuderos, Moncada, Minglanilla, Las Avenas, Torrente y La Galera.

Las subestaciones

Las subestaciones, disponen de dos transformadores, cada uno de 60 Megavoltio amperios, con alimentación de entrada en alta tensión monofásica

a 400 kilovoltios, proveniente de Red Eléctrica Española, y salida también en monofásica a 50 kilovoltios.

En el edificio de control se ubican los equipos eléctricos de nivel de tensión de 2 x 25kV, así como sistemas auxiliares. El sistema integrado de protección y control distribuido permite la gestión de cada equipo tanto en modo local como remoto, a través del telemando de energía.

Los pórticos de salida a catenaria canalizan la tensión a 2x25kV desde el edificio de control hasta la catenaria que alimenta al material rodante en servicio y, por otra parte, al feeder negativo característico del sistema 2x25kV.

Los centros intermedios

Los treinta centros de autotransformación intermedios se ubican cada 10 ó 15 kilómetros a lo largo de la línea. Su función es recuperar la energía que llega desde la subestación a través del feeder negativo y reenviarla a la catenaria para su uso por el material rodante en servicio, compensando de esta manera las caídas de tensión que se producen a lo largo de la catenaria según aumenta la distancia con el centro más cercano.

Los centros finales

Los ocho centros de autotransformación finales –subestaciones de tamaño reducido– se levantan entre cada dos subestaciones y como los centros intermedios, recuperan la energía que llega desde la subestación a través del feeder negativo y la reenvían a la catenaria para su uso por el material

SUBESTACIONES			
Tramo	Subestación	km	Potencia
Torrejón - Bif. Albacete	Torrejón de Velasco	37,807	2x60 MW
	Santa Cruz de la Zarza	108,053	2x60 MW
	Villanueva de los Escuderos	178,117	2x60 MW
Bif. Albacete - Valencia	Moncada	236,121	2x60 MW
	Minglanilla	288,592	2x60 MW
	Las Avenas	343,127	2x60 MW
Bif. Albacete - Albacete	Torrent	Ramal Xátiva	2x60 MW
	La Galera	305,818	2x60 MW



"¿A QUÉ VELOCIDAD VIAJARÁN LOS TRENES DEL FUTURO? A GIGABITS/S, POR FAVOR."

.....
**COMUNICACIONES DINÁMICAS
PARA SERVICIOS DINÁMICOS**
.....

Viajar rápido está bien, pero sin comunicaciones de alta velocidad nos quedamos a mitad de camino. Los pasajeros de hoy en día esperan servicios multimedia en todo momento y en todo lugar. Con las soluciones de comunicación dinámicas de Alcatel-Lucent, una sola red inteligente basta para ofrecer una experiencia única de conectividad en el tren y, al mismo tiempo, gestionar las operaciones y la seguridad con total eficacia.

Alcatel-Lucent administra con éxito más de 80 redes ferroviarias de importancia vital. Además, ofrece una profunda experiencia en el despliegue, integración y gestión de redes para optimizar la eficiencia operacional y garantizar la máxima seguridad y protección. Como resultado, el pasajero disfruta de una experiencia de viaje superior. Para más información sobre cómo Alcatel-Lucent puede ayudarle a ofrecer a sus clientes un viaje puntual, seguro y conectado, visítenos en www.alcatel-lucent.com/tracktalk

Alcatel·Lucent





La línea cuenta con ocho subestaciones.

rodante en servicio, compensando las caídas de tensión en catenaria y en caso de fallo de una subestación permiten alimentar la sección eléctrica colateral de catenaria.

Este proyecto de subestaciones de alta velocidad es el primero en el mundo cuyo Sistema Integral de Control Distribuido cumple con la nueva norma IEC 61850, permitiendo estandarizar los protocolos de comunicación.

Catenaria

La catenaria instalada es del tipo C350 que deriva de la catenaria EAC350 que está instalada en la línea de Madrid-Barcelona y fue diseñada por el consorcio Semi, Cobra y Elecnor.

Aunque se ha instalado la misma catenaria en toda la línea, hay algunas diferencias en los elementos mecánicos del tramo de Madrid a la Bifurcación de Albacete y de la Bifurcación de Albacete a Valencia.

El hilo de contacto de la catenaria C350 es de cobre aleado con magnesio, de 120 milímetros cuadrados de sección, tensión mecánica 30,78 kilonewtons y admite circular hasta 350 kilómetros por hora. El sustentador de la catenaria es de cobre, de 95 milímetros cuadrados de sección y tensión mecánica 95 kilonewtons. Los postes de la catenaria son metálicos y de color verde.

En la electrificación en corriente alterna las

subestaciones de tracción se alimentan a través de diferentes fases eléctricas y lo mismo ocurre con los tramos de catenaria que están abastecidos por cada subestación. Por ello debe existir una zona de aislamiento entre tramos de catenaria de subestaciones colaterales para que no se produzcan cortocircuitos. Estas zonas se denominan zonas neutras.

En corriente alterna los transformadores de las subestaciones pueden trabajar en dos configuraciones: con uno en reserva, de manera que en condiciones normales de explotación un único transformador alimenta a todo el tramo de catenaria dependiente de la subestación (es el caso de la línea Madrid-Sevilla); con los dos transformadores prestando servicio (como ocurre en la línea de Madrid-Valencia) en cuyo caso existe una zona neutra enfrente de la subestación.

Una línea de 750 voltios alimenta a los sistemas de señalización y comunicaciones desde los edificios técnicos. Los servicios auxiliares tales como calefactores de agujas y alumbrado de túneles se alimentan desde la catenaria a través de los transformadores.

El telemando de energía se realiza desde el CRC de Albacete y el respaldo se encuentra en el CRC de Atocha.

Las bases de mantenimiento de catenaria, que mantienen también el resto de las instalaciones, se encuentran en Villarrubia de Santiago, Gabaldón, Albacete y Requena. ■

PILAR MARTÍN CAÑIZARES
NACHO GONZÁLEZ FRANCO



FUTUR

La solución de Invensys para el sistema ERTMS

El Administrador de Infraestructuras Ferroviarias de España (ADIF), las Líneas Ferroviarias Estatales de Turquía (TCDD) y la Autoridad Regional de Transportes de Auckland (ONTRACK) de Nueva Zelanda, ya han confiado en **FUTUR**, la solución de Invensys para el sistema ERTMS, para equipar sus trenes y más de 900 kilómetros de vías de alta velocidad y de cercanías.

inven[®]sys[™]
Rail DIMETRONIC

Nuestro compromiso, tu seguridad



A altas velocidades, las señales no son visibles. En la imagen, cabina de un tren de alta velocidad serie 103.

¿Cómo se conduce un tren de alta velocidad?

Existe una creencia popular de que los trenes de alta velocidad se conducen con "piloto automático", pero en realidad son muchas las acciones que un maquinista realiza desde su llegada a la estación de salida hasta la llegada del tren al final del recorrido.

Antes de partir

Una hora antes de la salida el maquinista se persona en la estación para la asignación del tren. Durante aproximadamente media hora lleva a cabo, junto con la tripulación, un proceso de inspección del vehículo. Se reúne con el jefe de tripulación y el supervisor de servicios a bordo para coordinarse e intercambiarse los teléfonos, para facilitar las comunicaciones durante el viaje.

Mientras el jefe de tripulación revisa la cafete-

ría y los galleys (carritos de restauración) y el supervisor comprueba la limpieza del tren y configura los teleindicadores interiores y exteriores, el maquinista lleva a cabo un reconocimiento de todo el tren orientado a asegurar su correcto funcionamiento. Así comprueba el sistema de control, las señales acústicas y luminosas, los lazos de emergencia, el freno y el dispositivo de hombre muerto.

Si se encuentra alguna anomalía se intenta su resolución y, en caso de no ser posible, se procede a cambiar de vehículo. Si, por el contrario, todo es correcto el maquinista da su conformidad al supervisor para que de la orden al control y comience el embarque de los viajeros.

Mientras este se va produciendo, el maquinista recopila toda la información que requerirá durante el viaje. Además de los horarios de todos los trenes de alta velocidad y la documentación técnica de cada vehículo, debe reunir el perfil de velocidades del trayecto, la documentación del tren y las condiciones degradadas que en ese día se puedan existir en la vía.

Estas pueden ser las comunicadas al Centro de Regulación y Control (CRC) por otros maquinistas que durante su servicio detectan incidencias que puedan afectar a la circulación o la seguridad (presencia de objetos extraños, animales o personas en la vía, mala calidad de un tramo de vía, o las detectadas por la exploradoras, máquinas eléctricas o trenes auto-propulsados que circulan a velocidad reducida comprobando el estado de la vía, la señalización y el sistema de electrificación a primera hora de la mañana.

Comienza el viaje

Una vez embarcado todo el pasaje, el maquinista comunica al CRC que todo está operativo y se encuentra dispuesto para partir. El supervisor cierra todas las puertas y envía una señal electrónica que se comunica con el maquinista para que éste proceda a bloquearlas, aunque por seguridad el bloqueo se realiza automáticamente cuando el tren supera la velocidad de diez kilómetros por hora.

Una vez abierta al señal de salida el maquinista inicia la marcha. Los primeros metros de salida de la estación de Madrid Puerta de Atocha se realizan bajo la supervisión del sistema de señalización Asfa (Aviso de Señales y Freno Automático) que realiza una supervisión puntual de la velocidad máxima al paso por las señales, dando avisos acústicos y visuales al maquinista en caso de sobrevelocidad, y si éste no responde ocasiona el frenado automático del tren.

A continuación el tren toma transmisión del sistema de señalización LZB, que mediante un cable radiante transmite información continua del estado de la señalización al tren y le permite al maquinista visualizar en cabina la situación del tren precedente, la velocidad a la cual debe circular y las condiciones de vía. Este sistema es el que equipa la línea de alta velocidad de Madrid a Sevilla, por la que en la actualidad y hasta que se lleve a cabo la actuación de cuadruplicación de vía, los trenes con destino Levante son encaminados hasta Torrejón de Velasco.

A partir de la bifurcación, ya en la línea de Levante, el tren pasa a ser supervisado por el sistema ERTMS en nivel 1, con el que equipo de señalización de a bordo realiza una supervisión dinámica, que no sólo evita que se sobrepase la velocidad permitida en cada situación sino que además dirige al maquinista para alcanzar la velocidad objetivo sin aplicaciones de freno por parte del sistema.

A través del DMI (Driver Machine Interface) el sistema indica al maquinista la velocidad que tiene



Unidad de la serie I30 de ancho variable.

que llevar el tren en cada momento y los límites que tiene para evitar actuaciones innecesarias del equipo de supervisión. En caso de que la velocidad que lleve el tren sea excesiva para cumplir con el movimiento autorizado por la vía, el sistema aplica acciones correctivas.

Al llegar a la estación de destino el maquinista tiene que comunicar por escrito las incidencias que ha advertido durante el recorrido y en caso de ser necesario realizar alguna intervención en el tren avisa al servicio de mantenimiento.

Tres modos de conducción

Durante el trayecto, el maquinista puede conducir el tren con conducción manual, aplicando en cada instante el esfuerzo de tracción o freno deseado mediante el manipulador de "tracción/freno". En posición de "freno" el manipulador frena eléctricamente las cabezas motrices. Para frenar también los coches hay que accionar el regulador de freno de servicio.

Puede también hacerlo en el modo de velocidad prefijada estableciendo una "velocidad límite" a la que el tren ajusta automáticamente los esfuerzos de tracción y frenado para mantenerla. Cada vez que el maquinista se aproxima a un punto de cambio de velocidad deberá ajustarla mediante el manipulador



ELECTRÉN participa activamente en el desarrollo y ejecución de los proyectos de Alta Velocidad en España

La experiencia acumulada durante 20 años de dedicación exclusiva al ferrocarril, un capital humano experto y un parque de maquinaria extenso, son la mejor solvencia que ELECTRÉN puede ofrecer a sus clientes.

Desde el departamento de Proyectos, I+D+i, ELECTRÉN desarrolla nuevas herramientas y productos que pretenden aportar un avance en la tecnología de los sistemas de energía para el ferrocarril. Los más destacados son los siguientes:

- **Sistema Integrado de Control Distribuido (SICD)**, que permite desde cada uno de los emplazamientos la monitorización y accionamiento de las diferentes posiciones de alimentación.
- **Sistema "MAS" para la Monitorización y Accionamiento de Seccionadores**, robusto y de simple mantenimiento y funcionalidad.

Dentro de su estrategia de crecimiento, ELECTRÉN lleva a cabo acciones encaminadas a integrarse en nuevos mercados; es por esa razón que en Francia, Polonia y Marruecos, se ejecutarán proyectos ferroviarios significativos en los próximos años. Desde esta plataforma, tendrá la oportunidad de aportar los recursos, la experiencia y tecnología que ha desarrollado satisfactoriamente en España. (Remitido)



Como especialista en sistemas de energía para ferrocarril, en la línea Madrid- Valencia, ELECTRÉN ha formado parte del consorcio que ha ejecutado el contrato de construcción y mantenimiento por tres años de las 8 subestaciones de tracción, los 46 centros de autotransformación y el telemando de energía de los tramos que conectan Madrid- Cuenca- Valencia y Albacete.

RECURSOS TÉCNICOS PARA TRABAJOS DE ELECTRIFICACIÓN

- | | |
|----|-------------------------------------------------------------|
| 11 | dresinas de montaje e inspección de línea aérea de contacto |
| 2 | trenes de tendido y renovación de catenaria |
| 12 | vehículos mixtos vía- carretera |
| 1 | vagón autopropulsado |
| 15 | vagones de transporte |
| 7 | plataformas autopropulsadas elan |
| 4 | plataformas autopropulsadas xlad |
| 2 | perforadoras para macizos cilíndricos |



ELECTREN:

Sistemas de energía para el ferrocarril

Ingeniería, montaje y mantenimiento de línea aérea de contacto, subestaciones de tracción y estructuras para la transformación y distribución de energía eléctrica para el ferrocarril.

www.electren.es



ELECTREN

ELECTRÉN, S.A.

Avda. de Brasil, 6 2ª Planta. 28020 Madrid.
T. 91 554 82 07 F. 91 535 43 39

C.Fructuos Gelabert, 6-8 Edif. Conata II - Planta, 4 1ª
08970 Sant Joan Despí - Barcelona
T. 93 477 81 89 F. 93 477 35 20



Délégation France

Tour Essor, 11ème étage
14 / 16 rue Scandicci 93500 Pantin
T. 33 (0)1 41 83 79 80
F. 33 (0)1 41 50 32 59

Oddział w Polsce Ulica

Szpitalna 8, lokal 9 00-031
Warszawa - Polska
T. + 48 22 215 59 22
F. +48 22 435 57 88



Unidad de la serie 112.

de la velocidad prefijada. Por último con el sistema ATO se regula automáticamente la velocidad a partir de las consignas de velocidad que el tren recibe del sistema de señalización. Al reducirse la velocidad con ATO las cabezas motrices frenan prioritariamente con el freno eléctrico y si se requiere un mayor esfuerzo de frenado el sistema aplica freno neumático en los coches y en las cabezas motrices se conjuga el freno eléctrico con el neumático.

Tanto en velocidad prefijada como en ATO, si el maquinista quiere frenar lo puede hacer mediante

el manipulador de "tracción/freno" y en ese momento la conducción pasa a ser manual.

Las paradas siempre se realizan en manual, introduciendo mediante el manipulador de tracción/freno el esfuerzo de frenado necesario. Si el esfuerzo de freno eléctrico no es suficiente para detener el tren, (lo que puede suceder a velocidades muy bajas) el maquinista acciona además el freno neumático mediante el manipulador de freno de servicio.

Paso por zonas neutras

En las "zonas neutras", sin alimentación de catenaria, el tren no puede traccionar y los servicios auxiliares del tren (climatización, iluminación,...) se alimentan mediante el freno regenerativo, lo que se realiza de forma automática sin intervención del maquinista.

El sistema aplica un esfuerzo moderado de frenado para regenerar una cantidad de energía igual a la consumida por los servicios auxiliares y las pérdidas en los circuitos de potencia.

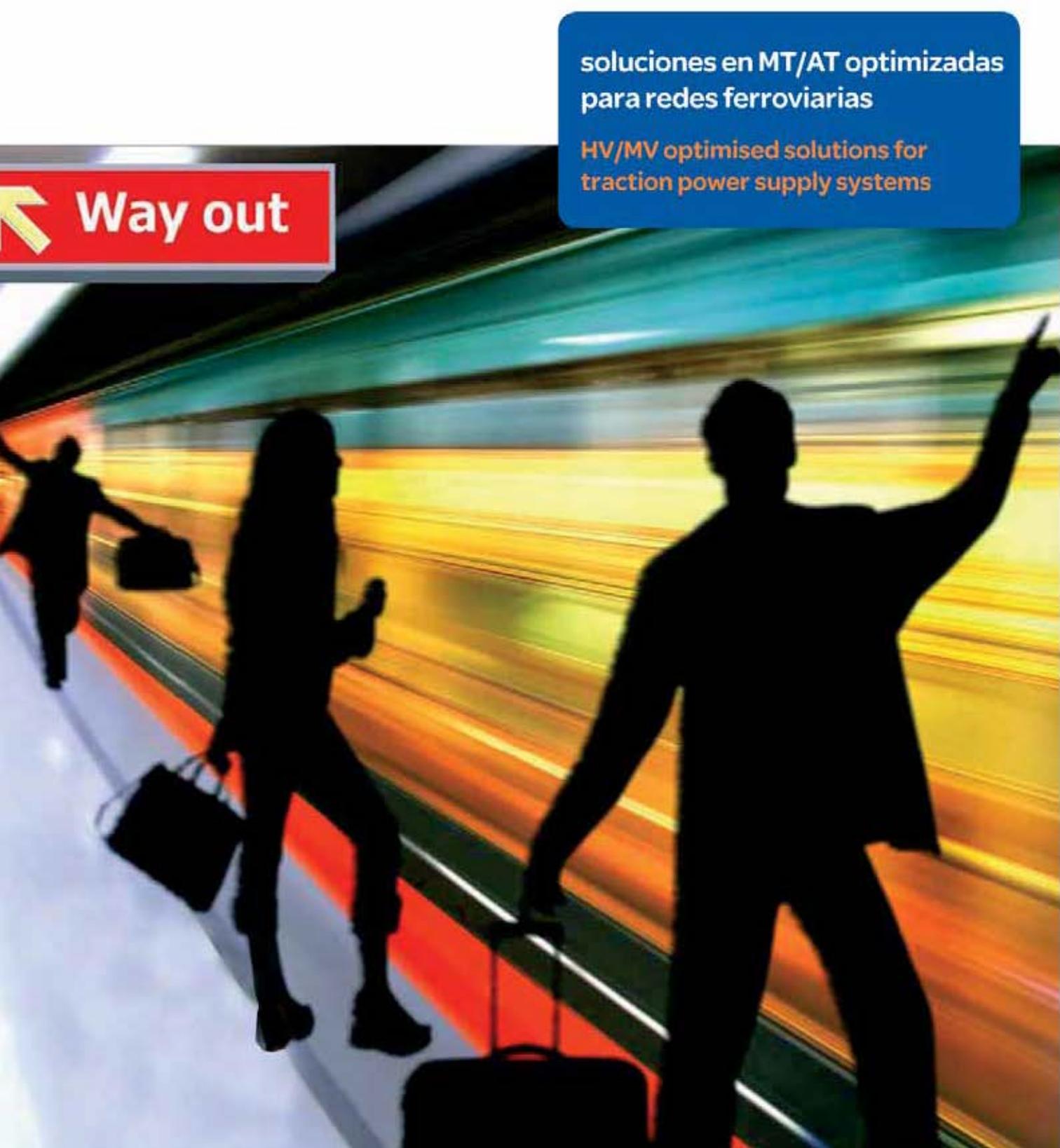
Al paso por las "zonas neutras" el disyuntor del tren (que es como el interruptor principal) debe abrirse. Esta acción, al igual que cierre del disyuntor al finaliza la zona neutra, se puede realizar de forma manual, semiautomática o automática.

ANGEL L. RODRIGUEZ

ZONAS NEUTRAS

Tramo	Subtramo	Tipo	Inicio efectivo (km)	Final efectivo (km)	Longitud (m)
Torrejón de Velasco-Bif. Albacete	Torrejón de Velasco - Seseña	SE	37,569	38,027	458
	Ocaña - Villarrubia de Santiago	ATF	72,615	73,081	466
	Santa Cruz de la Zarza - Tarancón	SE	107,673	108,134	461
	Campos del Paraíso - Horcajada	ATF	141,936	142,39	454
	Abia de la Obisपालia - Cuenca	SE	177,891	178,352	461
	Arcas del Villar - Fuentes	ATF	206,993	207,444	451
	Monteagudo de Salinas - Solera de Gabaldón	SE	235,898	236,324	426
	Motilla del Palancar - Iniesta	ATF	261,107	261,555	448
	Minglanilla - Embalse de Contreras	SE	288,292	288,74	448
Bifurcación Albacete-Valencia	Caudete de las Fuentes - San Antonio de R.	ATF	323,667	324,125	448
	San Antonio de R. - Requena	SE	342,72	343,168	448
Bifurcación Albacete-Albacete	Cheste - Aldaya	ATF	376,027	376,493	448
	Villanueva de la Jara - Villalgordo del Júcar	ATF	270,947	271,408	448
	Gineta - Albacete	SE	305,521	305,969	448

ATF: Autotransformador • SE: Subestación



Way out

soluciones en MT/AT optimizadas
para redes ferroviarias

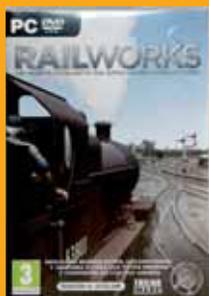
HV/MV optimised solutions for
traction power supply systems

conectados a
la alta velocidad
high speed connected



Manufacturas Eléctricas S.A.
Lauaxeta, 44
48100 Mungia - Vizcaya - Spain
Tel. (+34) 94 615 9100
Fax (+34) 94 615 9110
www.mesa.es
mesa@es.schneider-electric.com

Precios especiales para sus regalos de Navidad

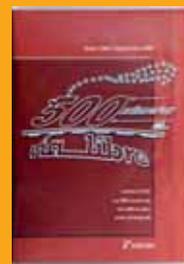


Simulador de conducción Railworks (Ocho rutas, trece locomotoras, cincuenta escenarios)

36 euros

DVD 500 números de Vía Libre (1964 a 2006). Colección de la revista en PDF con motor de búsqueda

20 euros



Álbum de locomotoras La Maquinista Terrestre y Marítima
Manuel Álvarez Fernández

42 euros



DVD El Gran Libro de las locomotoras La Prehistoria del ferrocarril 30 números de Vía Libre (2006-2009)

16 euros



La tracción en los ferrocarriles españoles.
Justo Arenillas

32 euros

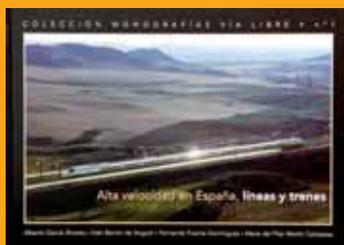
Diccionario de Tecnología Ferroviaria. (Términos definidos en español y traducidos al inglés, alemán, portugués, italiano y francés)

40 euros



Alta velocidad en España. Líneas y trenes.
Alberto García

24 euros



Locomotoras de Andaluces (Tomo III de la Historia de la tracción vapor en España).
Fernando Fernández Sanz

30 euros



Modelo Sandwich



Modelo Astorga



Modelo Plano



Modelo Cuña

Relojes a tamaño real

Lote 1

- Modelo de cuña de 600 ó 400 mm de diámetro
- Modelo plano de 600 ó 400 mm de diámetro
- Placa reproducción de una locomotora Mikado
- Placa de una máquina seccionada

Precio: 900 euros

Lote 2:

- Modelo Sándwich
- Modelo Astorga
- Placa reproducción de una locomotora Mikado
- Placa de una máquina seccionada

Precio: 400 euros

Peticiones a: publicaciones@ffe.es y teléfono: 911 511 044.

(Oferta válida hasta el 15 de enero de 2011)



AHF

Aranjuez fue la primera etapa de la línea ferroviaria que uniría Madrid con Valencia.

Siglo y medio de ferrocarriles uniendo Madrid y la costa levantina

Hace ahora poco más de siglo y medio, tal que desde el 19 de noviembre de 1859, que fue posible viajar en ferrocarril entre la capital del Reino y la ciudad de Valencia. La efeméride evoca la puesta en servicio del tramo Mogente-Almansa, construido por el "Ferrocarril Almansa a Valencia". Aquella construcción estuvo envuelta en mil vicisitudes, en rivalidades empresariales, en despropósitos de proyectos. En cualquier caso, aquella primera línea castigaba a Valencia con un largo recorrido por el fácil camino manchego a través de Albacete, más sencillo de construir y explotar. Es por ello que también desde el último tercio del XIX se estudiaba una segunda vía hacia Madrid, más corta, por Cuenca. En su contra se alzaba un territorio de orografía más que compleja, completamente hostil a la ingeniería, y un espacio despoblado, completamente ajeno al negocio de mover viajeros y cargas. Y tam-

Se cumplen ahora 151 años de la llegada del primer tren entre Madrid y Valencia. En este siglo y medio las relaciones ferroviarias entre el centro peninsular y la costa se fueron construyendo de maneras muy variadas, marcadas por iniciativas privadas, públicas y hasta con guerras de por medio que aceleraron o retrasaron proyectos.

bién en ese segundo proyecto, de génesis mucho más dilatada y accidentada, la rivalidad entre empresas ferroviarias se dejó notar.

La primera unión Madrid-Valencia

El segundo ferrocarril peninsular, la línea de Madrid a Aranjuez, puesta en servicio en 1851, fue el primer jalón de un largo y singular proceso de construcción del corredor que uniría la capital del Reino con los puertos del Mediterráneo. Y es que si bien estaba claro cuál era el origen de la línea centrocosta, lo que no estaba tan claro, al menos en cuestiones de prioridad, era dónde terminarían aquellos primeros raíles, de tan alto valor simbólico y económico. Sería la primera relación ferroviaria de la villa madrileña con un puerto. Y fue la empresa del Marqués de Salamanca, la que derivaría en la importantísima MZA, la que emprendió el camino de sus obras desde Aranjuez hacia la villa albaceteña de Almansa, donde la primera concesión marcaba un punto fijo. Desde Almansa las opciones no estaban claras: Alicante o Valencia estaban en liza. Finalmente el puerto Alicantino se llevó la palma, y MZA fue la primera empresa en comunicar un puerto de mar

Vías de la estación de La Encina en la década de 1940.



AHF

Los nudos y los poblados ferroviarios

Los 17 kilómetros de vías paralelos entre la zona La Encina y Almansa generaban perjuicios a los viajeros y mercancías que fueran desde Valencia hacia Alicante, que cargaban con 34 kilómetros extras por aquello de la duplicidad de vías. Por ello, en un ejercicio de sana racionalidad, las empresas MZA y AVT (ya desde 1860 la empresa prolongó su red por la costa mediterránea hasta Tarragona, de ahí esa "T") decidieron crear una estación común de enlace en la zona de encuentro de sus vías.

El punto era un paraje despoblado situado en la zona de encuentro, donde fue construida la gran estación de La Encina. Una isla entre las vías contendría los edificios de viajeros y correos: a un lado las vías de Alicante y al otro las de Valencia. Los transbordos serían sencillos y, para atender a las necesidades de este nudo, fue preciso trasladar a una legión de ferroviarios que se ocupara de las maniobras, el mantenimiento de las locomotoras, las transferencias de cargas.

Dado que el emplazamiento de la nueva estación era un paraje despoblado, ambas empresas tuvieron que asumir la necesidad de construir un núcleo urbano donde alojar a los ferroviarios y sus familias, con todos los servicios necesarios para su vida cotidiana: escuela, tiendas, dispensario, capilla. Hasta 1.100 personas, la mayoría vinculadas directamente al ferrocarril, vinieron a colonizar aquel desierto.

Este mismo proceso vino a repetirse en otro nudo de esta misma línea: Chinchilla. Aquí fue MZA la única protagonista del episodio constructivo ya que esta empresa decidió bifurcar aquí su línea hacia Murcia y Cartagena.

Lo cierto era que la concesión forzaba al tendido de las vías desde Albacete, y así de hecho se hizo, pero todos los movimientos de cabecera de línea fueron centralizados en otro desierto paraje cercano a la localidad de Chinchilla de Monte Aragón. Aquella vía doble fue abandonada con los años, pero lo que fue cobrando importancia fue el nudo de Chinchilla, que llegó a tener más de setecientos habitantes.

Tanto Chinchilla como La Encina han perdido casi todo su trabajo. En La Encina la construcción en 1992 de un enlace directo desde las vías de Valencia a las de Alicante, sin pasar por La Encina, redujo a la mínima esencia la actividad del nudo, quedando el activo poblado como un enclave de segunda residencia o de jubilados.

En Chinchilla fue en 2002 cuando se puso en marcha una variante de línea que jubiló completamente la vieja e imponente terminal. Paradójicamente la puesta en marcha de la alta velocidad hacia Alicante ha repuesto las vías de ancho ibérico en su solar histórico y la estación recuperará parte de su pasado esplendor.

Cuenca fue término de línea hasta la Guerra Civil. Desde 1947 los trenes pudieron continuar hacia Valencia.



LUNA

con Madrid. Esto se logró en marzo de 1858. En el camino se había producido un rosario de inauguraciones con escalas en Tembleque, Alcázar, Albacete y la propia Almansa.

Pero por el lado valenciano no se habían quedado cruzados de brazos. Y si Salamanca fue el promotor de aquella línea alicantina, en Valencia fue José del Campo quien fundó la empresa del Ferrocarril de Játiva al Grao de Valencia. Esta línea abrió su primer y cortísimo tramo (sólo cuatro kilómetros, pero más que simbólicos) entre la capital del Turia y su puerto. Esto pasó sólo un año más tarde, en 1852, que el tramo al Real Sitio arancetano. Desde aquí en un par de años fueron abriendo por tramos los 57 kilómetros que había hasta el término de su primera concesión, Játiva. Culminada esta fase en 1854, y con una línea ya con brillantes resultados, se propuso afrontar el siguiente escalón: unir Valencia con Castilla en Almansa, el punto de enlace determinado por la concesión regia.

Al principio el primer proyecto preveía meter las vías por el valle de Albaida, con salida natural por la zona de Villena, pero una reforma de la concesión escogió un tramo más corto, por los valles de Montesa y Moixent. En cualquier caso, y superada la divisoria natural en la zona de la Font de la Figuera, lo cierto es que las vías construidas por Campo se encontraban con las vías de MZA que bajaban desde Almansa hacia Alicante. Pero los términos de la concesión eran claros: Játiva-Almansa. No quedó otra que construir 17 kilómetros de trazado paralelo entre la zona de la Venta de la Encina y Almansa. El térmi-

no de las obras procedentes de Valencia se produjo en 1859, iniciándose desde entonces los tráficos. Desde entonces Almansa vivió esa extraña dualidad de nudo ferroviario de dos líneas que entraban juntas con un largo tramo común, en el cual no había una doble vía como podemos entender hoy, sino dos vías únicas paralelas. Y en Almansa fue preciso construir las instalaciones logísticas independientes para ambas empresas, con talleres y cocheras propias, tanto para MZA como para la empresa de Campo que más tarde sería absorbida por Norte. Sólo el imponente edificio de viajeros, muy grande, era común para ambas empresas. Este inmueble desapareció en un voraz incendio en enero de 1976, siendo remplazado por otro exótico y poco afortunado edificio de viajeros.

■ La conexión por Cuenca

Como se apuntaba atrás, los 490 kilómetros que había por ferrocarril entre Madrid y Valencia superaban en casi 140 kilómetros los que había por el viejo camino carretero por la provincia de Cuenca. Este agravio kilométrico era poco grato a los valencianos, que pronto buscaron un camino más corto. En medio se oponían las agrestes serranías conquenses, un territorio de compleja orografía y casi desierto.

Hacer un ferrocarril allí exigiría considerables inversiones y casi ninguna garantía de captar tráficos locales, sólo los derivados de la conexión con Madrid. Desde los dos lados hubo intentos de aproximación. Los primeros fueron desde Madrid, con una proyecto de línea desde Aranjuez hasta unas minas cerca de Landete, un poco más al este de la ciudad de Cuenca.

Para ello se concedió una línea en el temprano año de 1856, pero aquello no fue sino uno más de los negocios especulativos al uso con los negocios ferroviarios del XIX. No fue sino hasta el año 1885, y de la mano de MZA, cuando se inauguraron los 150 kilómetros de línea de Aranjuez a Cuenca.

Por el lado valenciano los intentos iban por construir una línea desde la capital del Turia hasta las mismas minas conquenses, iniciándose éstos en 1868. Nada se hizo hasta el año 1886, en que se crea la empresa "Camino de Hierro del Este de España", la cual hizo una previsión más modesta: un ferrocarril desde Valencia hasta Utiel, que captara tráficos de esta rica zona vinícola, dejando de lado las ideas conquenses. La línea, de 90 kilómetros, fue puesta en servicio en 1887. El ferrocarril entró en crisis al poco de iniciar su andadura. Unas malas cosechas precipitaron su ruina y la empresa Norte, ya con intereses en la zona, asumió su explotación desde enero de 1891.



Estación de Valencia Norte en el primer tercio del siglo XX, construida por Demetrio Ribes.

AHF

■ Al norte, la estación del Norte

600 metros más al norte de la nueva estación de Joaquín Sorolla se eleva la monumental marquesina de la vieja estación valenciana que un día diseñara el arquitecto Demetrio Ribes. Ésta seguirá en servicio para los trenes de ancho ibérico de cercanías, media distancia y largo recorrido.

Hasta el año 1941 fue la cabecera de los trenes de la Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España. De aquel origen empresarial devino el nombre de Estación del Norte, nombre que, quizás en un afán de excesivo purismo formal, se ha traducido al valenciano con el nombre de "Nord".

Este cambio sería correcto si este vocablo apelara al punto cardinal, pero lo cierto es que ni esta estación está al norte de Valencia ni sus trenes salen hacia el norte, al menos mayoritariamente. La empresa "Norte" nunca tuvo traducción a otro idioma y hay en España otras estaciones "del Norte", las cuales siempre apelan a ese histórico origen empresarial.

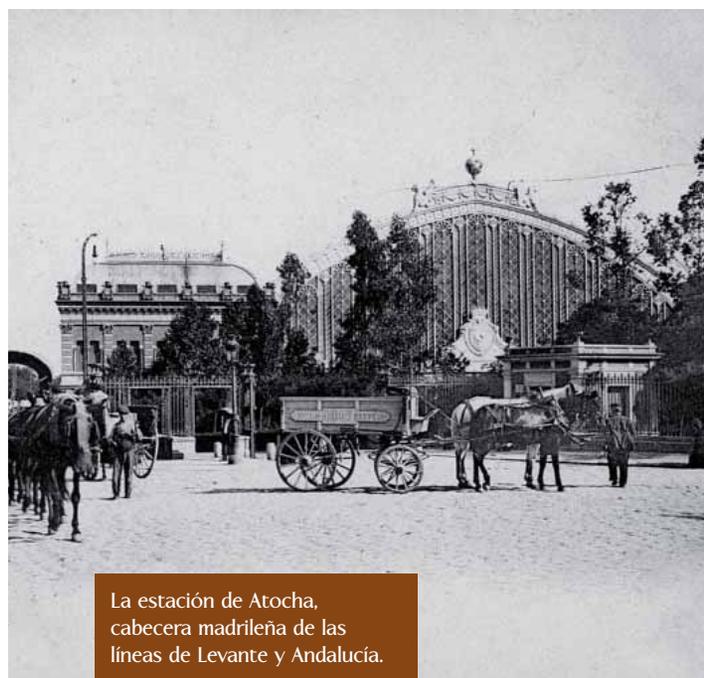
Quedaban sin cubrir un tramo que, a vuelo de pájaro, distaba 95 kilómetros desde Utiel hasta Cuenca. A un lado, en Cuenca, MZA y al otro, en Valencia, Norte, algo muy parecido a la línea principal, pero sin conectar los dos puntos. Y es que en ese tramo, no demasiado largo, se interponía la Serranía de Cuenca, un territorio muy quebrado, con profundos valles y fuertes montañas, en los que costaba mucho tender un ferrocarril.

No fue sino hasta la dictadura de Primo de Rivera, de la mano del Plan Guadalhorce, cuando el Estado asumió el protagonismo constructor ante la falta de energía y capitales de las empresas privadas para asumir nuevas líneas, que podrían ser de alto interés para la nación, pero de dudosa rentabilidad comercial y costosísima obra. Como otros tantos miles de kilómetros de nuevas líneas repartidas por toda España, las obras se iniciaron con brío, pero la llegada de la República, con un escenario de conflictos laborales más frecuentes y, finalmente, la Guerra Civil, paralizó los trabajos.

Pero, a diferencia de otros trazados similares en otras partes de España, esta línea inconclusa recibió un nuevo impulso con la Guerra Civil. La ciudad aislada de Madrid necesitaba una conexión ferroviaria con Levante, y para ello se diseñaron varios planes, alguno de los cuales contemplaba una serie de obras de emergencia en algunos puntos de esta línea para permitir pasar los trenes aunque fuera con variantes más que peregrinas. Es un tema que se de-

sarrolla más profundamente en la página 120 de esta misma revista. Finalmente no fue posible su entrada en servicio hasta noviembre de 1947, con la inauguración del complejo tramo Arguisuelas-Enguídanos.

Aquella obra cumplió el objetivo de acortar distancias: sus 113 kilómetros (una distancia sólo 18 kilómetros más que la recta ideal) acortaban en 88 kilómetros el recorrido frente a la línea del sur. Pero



La estación de Atocha, cabecera madrileña de las líneas de Levante y Andalucía.

AHF

la facilidad topográfica de aquella línea, que permitía mayores velocidades, y el paso por los grandes núcleos urbanos manchegos, hicieron que su vida fuera siempre lánguida y que nunca en realidad cumpliera las expectativas de sus promotores (apenas generó nunca tráficos propios).

Lo que sí generó fue un espectacular catálogo de obras de ingeniería. 21 túneles que suman casi 10 kilómetros de galerías y 13 viaductos. Algunos de estos puentes son auténticas maravillas de la ingeniería nacional, como el Torres Quevedo, el de Mira o el altísimo Viaducto del Imposible. Todo un catálogo de ingeniería del hormigón que magnifica el ya impresionante marco natural en el que se inscribe.

■ Las mejoras tras la guerra

En 1941 todos los trazados entre Madrid y Levante se agrupan bajo la tutela de Renfe. La explotación de servicios privilegió siempre la ruta sur y si bien en algún momento aquellas peculiares vías únicas paralelas fueron desmanteladas por irracionales, lo cierto es que la demanda forzó a mejorar las prestaciones de la ruta manchega.

Ya MZA había ido completando el desdoblamiento de vías desde Madrid, en progresivas etapas, hasta Albacete, adonde llegó en 1931. Renfe completó este desdoblamiento en los años setenta y, a finales de esta década, la electrificación de todo el recorrido.

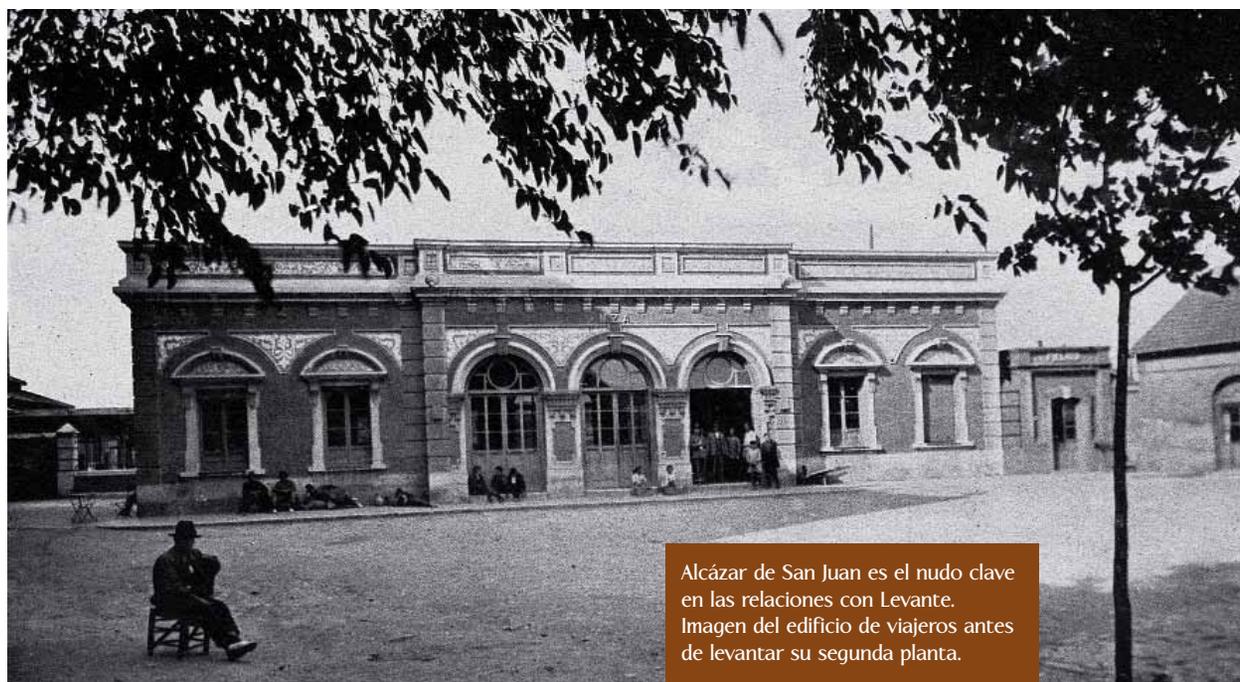
Otro importante cambio sucedió en 1992, con la citada modificación del nudo de La Encina, que propició el enlace directo, sin inversión de marcha,

para los tráficos Alicante-Valencia, construyendo un nuevo túnel de más de dos kilómetros que jubilaría, al menos por unos años, el viejo túnel de Mariaga. Y decimos por algunos años porque es posible que este túnel resucite de la mano del nuevo escenario propiciado por la alta velocidad. En 1997 se produjo otro crucial cambio, con un nuevo trazado entre La Font de la Figuera y Moixent, en vía doble y preparado ya para alta velocidad. El viejo trazado quedó en desuso hasta su posible recuperación por la nueva red de altas prestaciones.

En este mismo marco de nueva red se inscribe la gran variante recientemente inaugurada entre Xàtiva y Pobla Llarga y los nuevos trazados en construcción para alta velocidad por la Huerta Sur de Valencia. Por su parte, la línea conquense apenas ha experimentado mejoras en todos estos años. Sólo cabe hablar de su adaptación para servicio de cercanías en su tramo valenciano y la variante que se construyó en los años sesenta debido al nuevo cauce del Turia, pero jamás conoció metro alguno de catenaria ni desdoblamiento de ningún kilómetro.

La nueva línea de alta velocidad que se inaugura este mes de diciembre cierra simbólicamente este escenario de siglo y medio de líneas ferroviarias, cosiendo aquel "hermano pobre" conquense, la línea añorada y nunca exitosa por las sierras, que ahora cruzan varias veces los raudos aves, y la línea del sur, la manchega, que se sigue en sus primeros kilómetros madrileños y luego se alcanza de nuevo en el ramal albaceteño de la nueva línea. ■

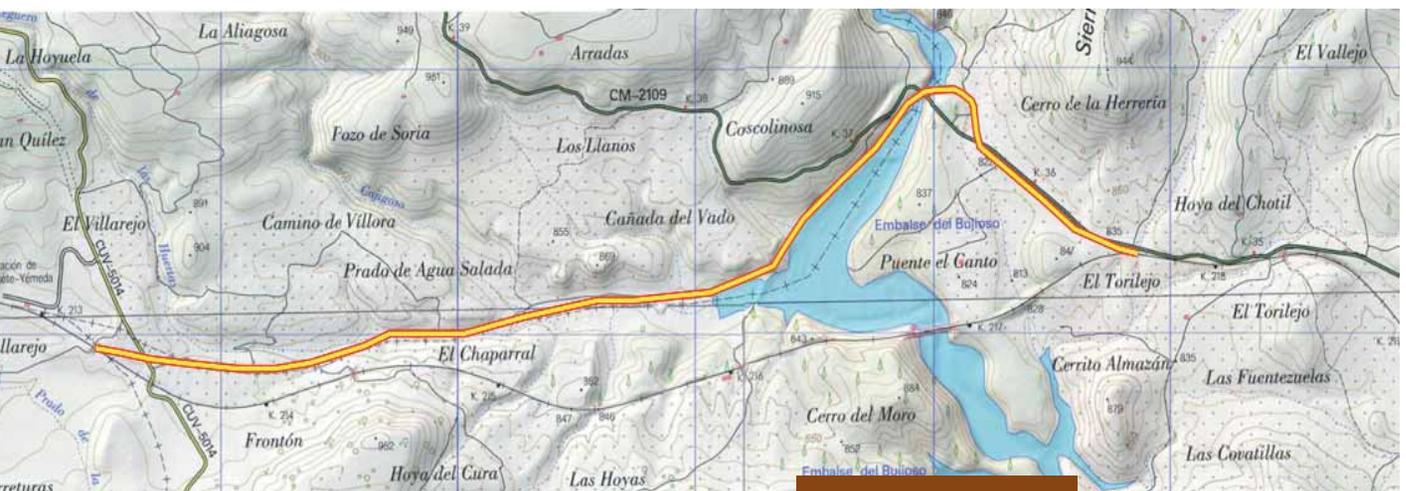
MIGUEL JIMÉNEZ



Alcázar de San Juan es el nudo clave en las relaciones con Levante. Imagen del edificio de viajeros antes de levantar su segunda planta.

AHF

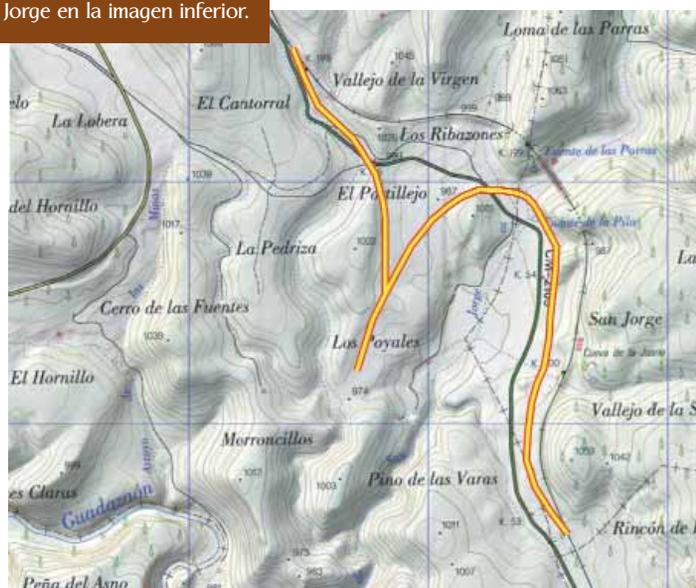
La línea de Madrid a Valencia, por Cuenca en la guerra civil



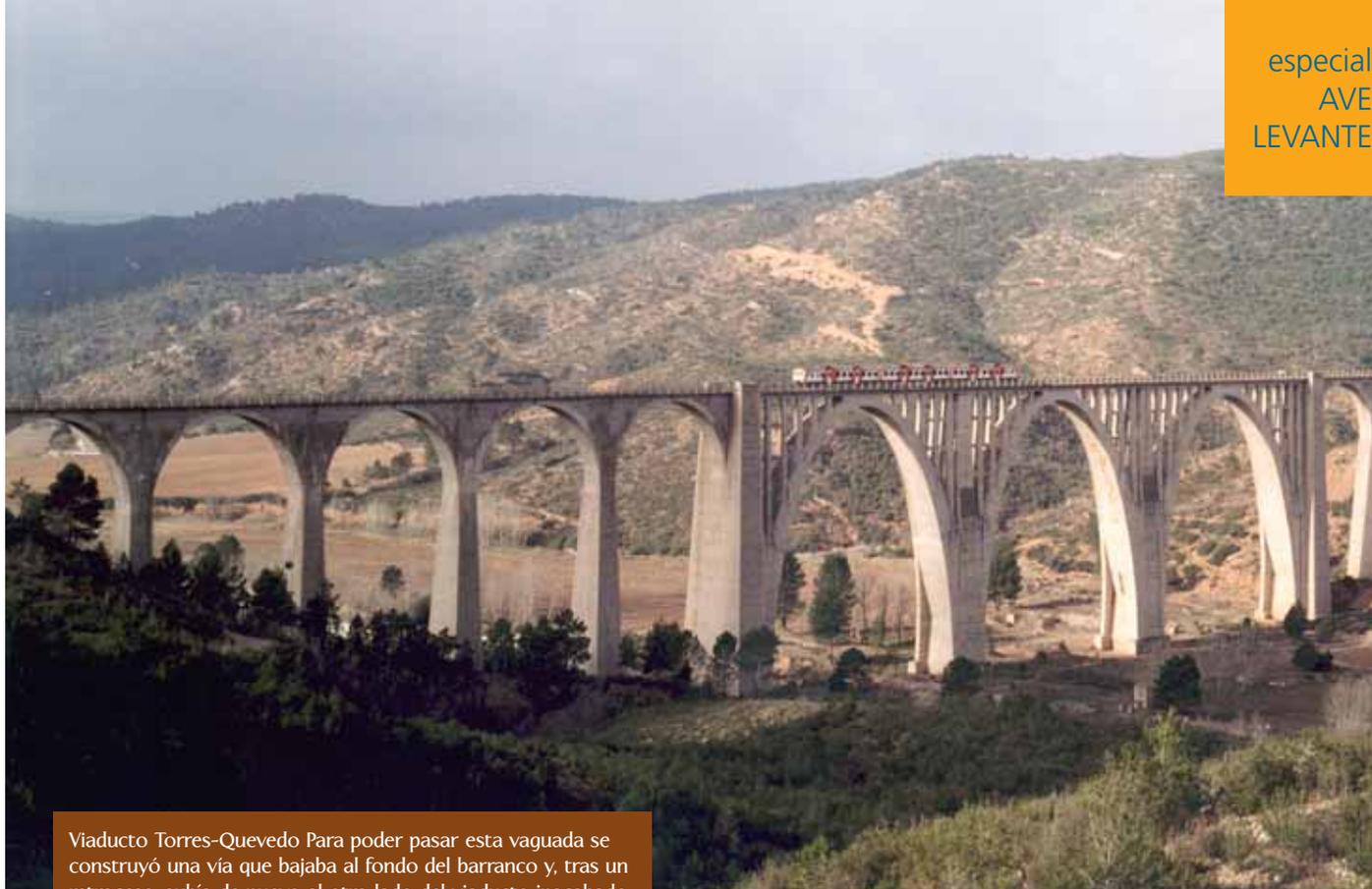
Variantes de Torres Quevedo, arriba, y San Jorge en la imagen inferior.

Al principio de la guerra civil, Madrid había quedado aislada ferroviariamente desde finales de 1936. La cabecera de líneas para mantener lo más próxima posible esa comunicación por ferrocarril, que era fundamental para atender los suministros a la ciudad, se estableció en Aranjuez. Desde allí los abastecimientos militares y civiles se transbordaban en camión hasta la capital. También existía el transporte directo por carretera desde Valencia e igualmente se proyectó reforzar ese transporte mediante el ferrocarril con dos actuaciones. Una, construyendo una línea desde Torrejón de Ardoz a Tarancón, continuada desde Santa Cruz de la Zarza a Villacañas, con lo que se conseguiría unir la línea de Zaragoza con la de Alicante. La segunda consistía en utilizar y prolongar los tramos construidos del ferrocarril Cuenca a Utiel para enlazar con Valencia.

Según el expediente sobre este segundo proyecto, existente en la biblioteca de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, la línea ya estaba tendida hasta Arguisuelas en condiciones precarias con servicios de trabajo para las obras a cargo de MZA. La prolongación de esos trabajos a partir de ese punto se presentaban todavía con mayor dificultad por la



escasez de carril y otros elementos de las instalaciones. No hubo más remedio que recurrir a los carriles de 30 kilogramos por metro, levantados en las renovaciones de vía realizadas en las líneas de MZA y para salvar el desnivel en una vaguada, donde estaba prevista la construcción del gran viaducto de San Jorge que tendría 210 metros, se hizo un trazado en zig zag



Viaducto Torres-Quevedo Para poder pasar esta vaguada se construyó una vía que bajaba al fondo del barranco y, tras un retroceso, subía de nuevo al otro lado del viaducto inacabado.

con desvíos en retroceso por las laderas para salvar el desnivel.

Por el otro lado, desde Utiel se llegaba a Camporrobles también en muy precarias condiciones, con servicios a cargo de la compañía del Norte. Aquí la vía se había detenido ante otra gran vaguada, que después de la guerra se salvaría con el viaducto Torres Quevedo de 630 metros, por entonces el más largo entre los de hormigón en los ferrocarriles de España.

Se trataría, por tanto, de utilizar el ferrocarril en los 45 kilómetros de Cuenca a Arguisuelas. Después para recorrer los siguientes 47 kilómetros entre Arguisuelas y Camporrobles, se utilizarían los autocamiones – como entonces se denominaban –, y en los 21 kilómetros entre Camporrobles y Utiel volvería a utilizarse el ferrocarril.

Los tráficos no respondieron a las previsiones, pese a que una orden ministerial de Obras Públicas, del 26 de abril de 1937, había establecido la organización de los servicios por carretera entre Madrid y Valencia, de manera que se pudiera utilizar la parte construida del ferrocarril Cuenca – Utiel. La realidad de las dificultades se impuso y hubo que utilizar fundamentalmente el servicio por carretera.

■ Aglomeración de viajeros

Los trenes de trabajo con coches para los obreros funcionaban a diario entre Cuenca y Arguisuelas según carta del 20 de abril de 1937 del

oficial encargado de la agencia comercial de Cuenca al Servicio Comercial en Madrid. Este empleado se quejaba de la gran aglomeración de personas de los pueblos de alrededor, que se producía para utilizar estos trenes, al no existir otro medio de transporte y no atendían las prohibiciones de hacerlo. Naturalmente tampoco pagaban y el delegado concluía que “se producen discusiones poco agradables”.

El asunto siguió sin resolverse porque, un año después, el 3 de junio de 1938, otra carta del citado agente comercial, al mismo servicio anterior, acusaba recibo de la autorización de que se aceptaran en las estaciones entre La Melgosa y Arguisuelas facturas de pequeña y gran velocidad, así como billetes por cuenta del Estado y al mismo tiempo insistía en la conveniencia de abrirlas también al servicio público, ya que – como le había indicado en la carta del 20 de abril de 1937 –, los viajeros suben a los trenes sin autorización y sin billete. Por ello, concluye, sería conveniente esa apertura para vender los billetes correspondientes que supondrían unos ingresos para la compañía.

■ Importancia del tabaco

El 20 de septiembre de 1937 se suspendió provisionalmente el transbordo en camiones desde Camporrobles a Arguisuelas que se reanudó con posterioridad. No nos resistimos a citar que en estos transportes de la economía de guerra uno de ellos



J.L. GARCÍA-MATEO. ATF

Viaducto de San Jorge, sobre el río Cabriel. En este punto el trazado provisional remontaba hacia el norte dibujando una amplia curva.

debía ser el tabaco, como se pone de manifiesto en un escrito que el servicio de Reclamaciones dirigió el 13 de mayo de 1938 al de Comercial en relación a una reclamación de la compañía Arrendataria de Tabacos, presentada ante la falta de parte de un cargamento de 120 cajas de tabaco con un peso de 6.280 kilogramos. El transporte se había efectuado el 6 de mayo de 1937 y la falta se advirtió al ser recogido el cargamento en Aranjuez.

Esta reclamación, contestada un año después, indicaba que la posible falta se debiera a un accidente ocurrido en el recorrido efectuado en camión. El servicio de Reclamaciones del ferrocarril solicitaba ahora conocer los datos e informaciones suficientes para “depurar responsabilidades en el recorrido efectuado en auto-camión”.

Por fin, el 23 de mayo de 1938 se estableció la hoja de marcha de los trenes entre Cuenca y Arguisuelas, cuya puesta en servicio podría iniciarse el 1 de junio siguiente. En la misma se especificaba que los trenes de mercancías entre ambas estaciones podrían llevar uno o dos coches de viajeros de dos ejes. El servicio se limitaba a un tren de ida y vuelta, que saldría de Cuenca a las 7 horas y llegaría a Arguisuelas a las 9h.15 minutos. Al regreso, saldría de Arguisuelas a las 10h.15 minutos para llegar a Cuenca a las 12h.30 minutos. Las velocidades oscilaban entre 15 y 35 kilómetros por hora en el recorrido de ida y de 15 a 30 en el de vuelta. La puesta en servicio se retrasó hasta el 15 de julio siguiente, fecha en que tampoco se inició. Todavía el 1 de agosto se pedía información para conocer la fecha de esa inauguración oficial. Ésta no se produjo hasta el 25 de octubre de ese mismo año.

■ La postguerra

Al concluir la guerra, los servicios establecidos

entre Cuenca y Arguisuelas y entre Camporrobles y Utiel, debieron suspenderse, como se deduce de otro documento del archivo de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, donde se indica que la última circulación de un tren mixto de viajeros y mercancías circuló entre Cuenca y Arguisuelas los días 4 y 6 de abril de 1939. Se indica también que todavía hubo un tren militar el 11 del mismo mes, con regreso el mismo día, entre Cuenca y La Melgosa, aunque el 27 todavía había personal de servicio de MZA en las estaciones de Los Palancares, Cañada del Hoyo, Carboneras y Arguisuelas.

Sin embargo, como se deduce del citado expediente, desde el 22 de septiembre de ese mismo año, volvieron a quedar provisionalmente abiertas al público las estaciones de la sección Cuenca a Arguisuelas, de la línea en construcción Cuenca – Utiel, cuya explotación – como se ha indicado estaba encomendada a MZA y tal vez los servicios de mercancías habían continuado prestandose.

Así parece deducirse de una carta del 5 de agosto de 1939 en la que se dice que la estación de Villafranca del Penedés había escrito al jefe del Servicio Comercial, en relación a “una partida de dos vagones cubas procedentes de Camporrobles, cuya estación se desconoce a que línea del Norte pertenece y la distancia que hay que cobrar, aunque el consignatario asegura que está en la continuación de la de Valencia a Utiel”.

Después de la guerra, el ferrocarril Cuenca a Utiel fue uno de los seleccionados para ser concluidos. En la inspección realizada con motivo de la entrega a Renfe para su explotación de los dos tramos ya construidos, entre Cuenca y Arguisuelas, y entre Utiel y Camporrobles –, se decidió ampliar la explotación provisional desde Camporrobles a Arguisuelas. En el acta de entrega de los tramos

Cuenca – Arguisuelas y Enguidanos – Utiel, el 24 de julio de 1942, se informaba de las malas condiciones del tendido. Se habían producido desprendimientos en las trincheras, los túneles eran de poca longitud y serían necesarios muros de contención y túneles artificiales.

Finalmente el terreno era de escasa consistencia en todo el trazado. También se informaba del tendido entre Arguisuelas y La Gramedosa para utilizar los desvíos con el fin de suplir la falta del ya citado viaducto de San Jorge. Pese a estas deficiencias, la Renfe se hizo cargo en precario y de modo provisional del citado trazado, que se abandonaría cuando se construyera el viaducto de San Jorge. Se recibió por tanto el citado trayecto, ya que el Ministerio se encargaría de terminar las obras pendientes, entre ellas las de otros dos grandes viaductos, además del citado: los del río Cabriel y el de Torres Quevedo que con sus 640 metros fue en su día el de mayor longitud entre los de hormigón armado, de los ferrocarriles en España.

Después de la puesta en servicio de los dos tramos ya citados, a petición de la Renfe se hizo entrega, el 25 de noviembre de 1947, del de Arguisuelas a Enguidanos con lo que quedaban concluidos los 113,5 kilómetros de la línea entre Cuenca y Utiel aunque todavía quedaban pendientes algunas obras.

En Cuenca se había construido una cochera para automotores, ya que se preveía explotar la línea con ese sistema de tracción, aunque también se había dado una nueva distribución a la reserva de locomotoras de vapor y construido un cocherón en Utiel, modificando la rotonda.

La entrega definitiva de la línea, una vez realizadas todas las obras solicitadas por la Renfe para llevar a cabo la explotación, se realizó por una orden ministerial de Obras Públicas del 10 de abril de 1958. **(Resumen del capítulo “Los ferrocarriles durante la guerra civil. Tomo VI de Historia de la tracción vapor en España”)** ■

FERNANDO F. SANZ



Las estaciones de Albacete

La puesta en servicio de la nueva estación, para alta velocidad y servicios por la red convencional de Adif, es el quinto y, por ahora, último capítulo de la historia ferroviaria de esta capital manchega. Es una historia que ha combinado tanto cambios de edificios como cambios en los trazados del ferrocarril a su paso por la ciudad.

El ferrocarril llegó a la ciudad de Albacete en el año 1855. La empresa del marqués de Salamanca

construyó su primera y modesta terminal en el actual Paseo de la Cuba. Estas primeras instalaciones, localizadas en el cruce con la Avda. de la Estación, fueron siendo ampliadas con los años. La primera gran remodelación se produjo en el año 1901, cuando MZA, la responsable de esta línea, levantó un nuevo edificio, de una altura con una marquesina cubriendo toda la fachada, en el mismo emplazamiento de la primera estación. Fue construida una nueva estación de mercancías y un nuevo depósito de locomotoras.

Estas instalaciones vieron como la ciudad fue



fachada de la nueva estación
de Albacete los Llanos.

da de una gran terminal de mercancías y una importante instalación para locomotoras. Todo el recinto, puesto en servicio en 1967, se ajustó también para el ferrocarril en obras Baeza-Utiel, aunque lo cierto es que las vías de este tren, a pesar de estar montadas hacia Jaén, nunca entraron en servicio.

La vieja terminal de principios del siglo XX fue demolida y el trazado convertido en calle. Sólo sobrevivió la vieja marquesina, desplazada a la cercana estación de Chinchilla, y en antiguo trazado una locomotora y diversos elementos ferroviarios perpetúan su memoria. La nueva estación, un gran bloque cúbico construido en ladrillo, tenía como único elemento valioso el gran vitral policromo que daba luz al vestíbulo de viajeros. La llegada del AVE ha dado el último cambio. Hoy hay una nueva estación, tanto para trenes de alta velocidad como de media distancia y largo recorrido. No hay que olvidar no obstante a una estación transitoria que, durante los meses de las obras de la actual terminal, ha garantizado el servicio ferroviario en esta ciudad. ■

creciendo a su alrededor, generándose múltiples pasos a nivel en todo el trazado urbano a ambos lados de la terminal. Todo este recinto fue objeto de un vasto proyecto de mejora, con nuevas y grandes instalaciones de mercancías y para locomotoras. Todo se dimensionó para recibir al ferrocarril Baeza-Utiel, que se cruzaría aquí con la línea de MZA.

En medio de este proceso la evolución de la dinámica urbana local forzó la expulsión de las vías y estación unos 400 metros más al norte. Esto provocó la construcción de un nuevo trazado, de algo más de cuatro kilómetros, con una nueva estación dota-

da de una gran terminal de mercancías y una importante instalación para locomotoras. Todo el recinto, puesto en servicio en 1967, se ajustó también para el ferrocarril en obras Baeza-Utiel, aunque lo cierto es que las vías de este tren, a pesar de estar montadas hacia Jaén, nunca entraron en servicio.



Estación de Albacete desde 1901 hasta 1967.



Tren Talgo hacia Valencia haciendo parada en el antiguo apeadero de Madrid-Atocha.

Los servicios ferroviarios entre Madrid y Valencia

El primer dato de la prehistoria de los servicios Madrid-Valencia es que en 1859 se concluyó el último tramo que permitía la continuidad ferroviaria entre Madrid y Valencia. A pesar de ello, la parte principal del trayecto, Madrid-Albacete-La Encina-Alicante era propiedad de la compañía MZA, por lo que los servicios directos Madrid-Valencia que datan del último tercio del siglo XIX tienen un carácter secundario que perdurará hasta entrado el siglo XX. Los servicios en los últimos decenios del XIX entre la capital nacional y Valencia se reducían a, datos de 1894, un Correo-Expreso con asientos de 1ª y 2ª y coches cama que invertía en los casi 500 kilómetros del trayecto trece horas y media y un Mixto con plazas de 1ª, 2ª y 3ª que cubría el trayecto en veintiuna horas.

Habría que esperar al primer decenio del siglo XX para que la relación contara con un tercer tren e incluso un cuarto. Así, en 1912 circulaba un "Expres" trisemanal con 1ª y 3ª y restaurante que invertía once horas; un Ómnibus-Ligero con 1ª, 2ª y 3ª en catorce horas veinticuatro y los anteriores Mixto con 1ª, 2ª y 3ª y un tiempo de veinte horas y media y el Correo-expreso con 1ª, 3ª y coche cama en casi once horas.

Una sensible mejoría en los servicios y los tiempos de viaje se produciría en los años veinte, edad de oro del vapor en toda Europa. El esquema de los servicios en el periodo comprendido entre los años veinte y la guerra española, concretamente al principio de los años treinta, pasó a dos Expresos, uno diurno con 1ª y 3ª que invertía alrededor de nueve horas y media y uno nocturno con camas y similar tiempo de viaje y otros dos trenes tipo ómnibus, un "Mensajerías" y un "Mensajerías-Mixto", ambos con 1ª, 2ª y 3ª y tiempos de viaje de veintidós horas diez y veintitrés horas treinta, respectivamente. Uno de estos dos servicios sería suprimido en vísperas de la guerra española quedando el expreso diurno, el nocturno y un solo mensajerías (veintidós horas diez)

De la posguerra al Talgo II y el directo por Cuenca (1941-1964)

Tras la guerra española en toda la red española es palpable una notoria reducción de los servicios y las prestaciones ofrecidas. Hasta el comienzo de los años cincuenta se mantiene un esquema de servicios semejante con tres servicios: un Expreso

diurno con 1ª, 3ª y restaurante, en algo más de diez horas, un Correo-Expreso nocturno que añade camas con un tiempo de viaje ligeramente superior al del diurno y un Correo-Ómnibus con 2ª y 3ª y algo más de catorce horas de viaje.

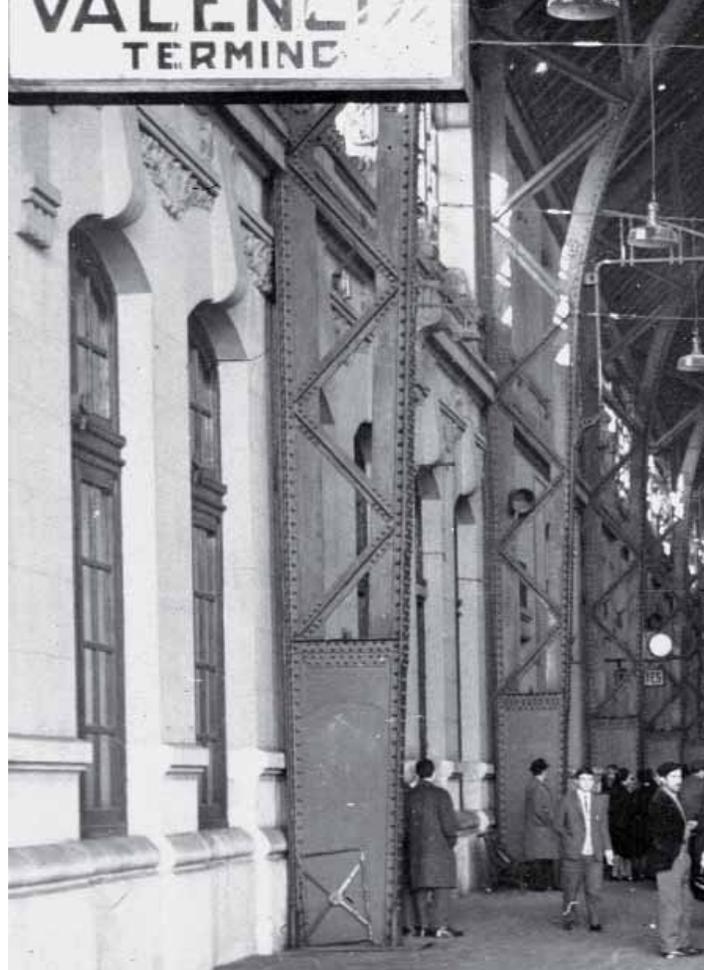
1947 es un año importante en la relación Madrid-Valencia, con la conclusión de la línea directa por Cuenca 402 kilómetros. En aquel año se reducía a dos el número de servicios vía Albacete: un Expreso trisemanal con 1ª, 2ª y coche cama en diez horas y media y un correo con 1ª, 2ª, 3ª y coche cama en trece horas y cuarto. Por su parte, en la línea de Cuenca, se pusieron en servicio dos nuevos trenes a Valencia, un Correo con 1ª y 3ª en algo más de doce horas y un "Rápido automotor" con 1ª y 2ª y el mejor tiempo de viaje de siete horas, el mejor de la historia que convertía al trayecto por Cuenca en el principal.

A lo largo del decenio de 1950 se va recuperando poco a poco el nivel de servicio de antes de la guerra. En aquel decenio el esquema de los servicios es de un rápido con 1ª, 3ª y restaurante (trayecto de unas once horas), Expreso trisemanal con 1ª, 2ª y coche cama (diez horas quince) y un Correo trisemanal con 1ª, 2ª y 3ª (trece horas y cuarto), los tres por Albacete y además dos servicios por Cuenca: el Correo (once horas cuarenta y cinco) con 1ª y 3ª y el Automotor, con 1ª y 2ª (seis horas cuarenta y cinco).

1953 es otro año significativo en la relación porque se introduce el TAF que circularía tres días en semana. Es la primera vez que se puede viajar entre Madrid y Valencia en un tren de calidad y climatizado. Circulaba por Albacete con un tiempo de viaje de seis horas cincuenta y cinco minutos. Junto al TAF, el resto de servicios continúan de manera similar aunque reduciendo progresivamente los tiempos de viaje, siendo de destacar la nueva reducción del Automotor vía Cuenca que en 1963 realizaba el trayecto en seis horas y media, razón por la que ese mismo año pasa a percibirse suplemento por utilizarlo. La organización de los horarios y servicios señalada se mantuvo con escasa novedades durante los años sesenta, particularmente hasta que a finales de 1964 se produjo otra novedad destacada cual es la irrupción del Talgo II vía Cuenca que por vez primera consigue un tiempo de viaje inferior a las seis horas (cinco horas cuarenta), similar o incluso inferior a los actuales regionales.

■ Del Talgo II al Intercity (1965-1979)

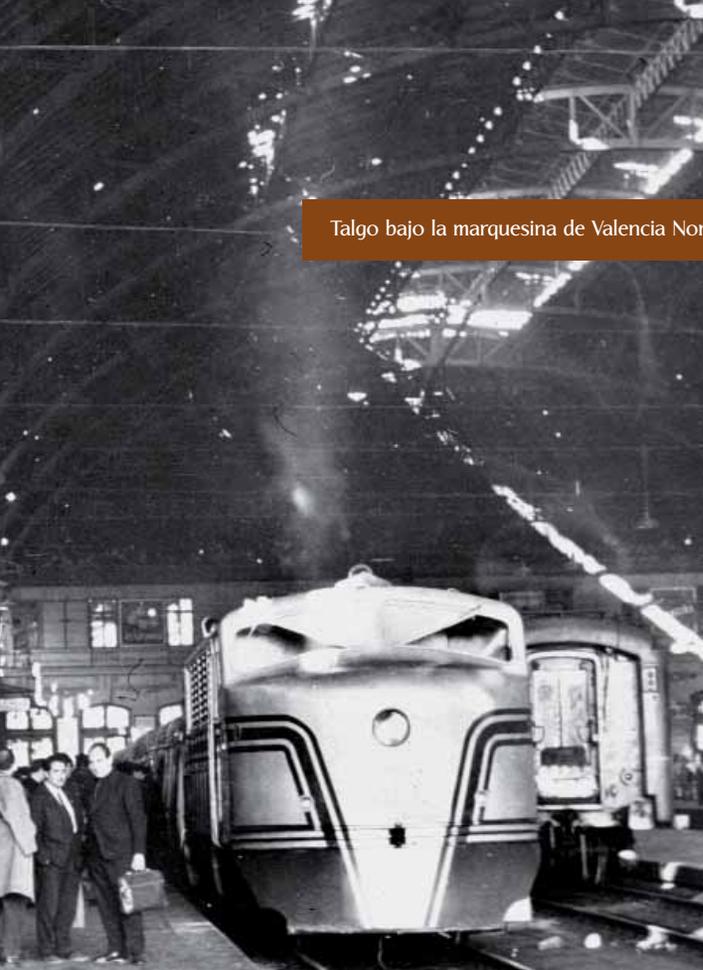
La circulación de este Talgo II se prolongaría hasta febrero de 1970, pero mientras seguían nuevas mejoras y novedades. En 1965 se ponía en servicio el TER Madrid-Alicante con enlace en La Encina a



Valencia por medio de un automotor y habría que esperar a 1969 a que el TER llegara a Valencia procedente de Madrid y lo haría con un nuevo servicio vía Albacete prolongado hasta Castellón por vez primera. Este tren invertía seis horas veintinueve minutos. Junto al TER circulaba el Rápido (nueve horas treinta y cinco) ya sin 3ª clase y un Expreso con 1ª y 2ª, coche cama y autoexpreso (nueve horas cincuenta). Por Cuenca circulaba un Semidirecto (nueve horas treinta y cinco) y un segundo Talgo, éste ya el moderno Talgo III. Ambos cubrían el trayecto en poco más de cinco horas y media, el mismo tiempo de viaje que desde 1964. Al año siguiente, 1970, el Talgo II desaparecía de la línea de Cuenca siendo sustituido por el TER de Castellón (puesto en servicio el año anterior vía Albacete). Por su parte el Talgo III era prolongado hasta Barcelona hasta 1976 y, de nuevo limitado a Valencia entre 1976 y 1980. Así, quedaba por Albacete sólo el Rápido y el Expreso que, por cierto, incorporaba literas desde aquel año.

En los años siguientes escasos cambios, de entre los que se pueden destacar las importantes reducciones del tiempo de viaje por Cuenca, cuatro horas cincuenta del Talgo III (84 km/h de media) y a cinco horas diez del TER de Castellón, desde 1972.

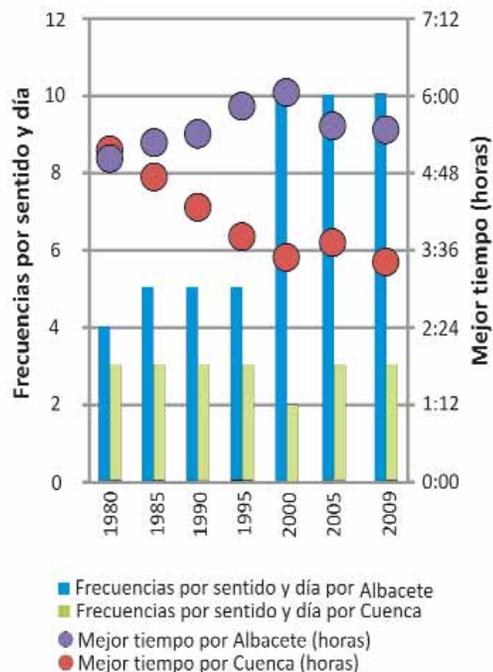
Entre 1976 y 1977 se redujeron los tiempos de viaje por Albacete: nueve horas trece y ocho horas cincuenta y ocho, respectivamente el Rápido y ocho horas cincuenta el Expreso, manteniéndose estables



Talgo bajo la marquesina de Valencia Norte

AHF

Evolución de frecuencias (por día y sentido) y mejor tiempo en la ruta Madrid-Valencia



ÁLVARO O'SHEA

hasta 1979 cuando volvía a incrementarse el tiempo de viaje de ambos trenes hasta cerca de diez horas. En 1979 también se ponía en marcha una rama TER acoplada a la de Castellón hasta Valencia con destino Gandía, primero durante el verano y a diario sólo a Gandía a partir de 1980. Por la línea de Cuenca también aumentan los tiempos de viaje desde finales de los setenta: cinco horas un minuto el Talgo y cinco horas veintitrés el TER de Castellón.

Del Intercity al Alaris (1980-1998)

1980 es un año de gran trascendencia no sólo para la relación Madrid-Valencia sino para los ferrocarriles españoles pues es el año de la implantación del primer servicio Intercity en España, precisamente en la relación Madrid-Valencia-Castellón.

El contexto en el que hay que situar el nacimiento de este servicio es el creciente éxito de los servicios rápidos con tracción eléctrica iniciado por Renfe en 1971 con los electrotrenes 432, antecesores de los 444 encargados de este servicio. Entre Madrid y Valencia, por otra parte, los servicios de mayor calidad se prestaban hasta 1980 por Cuenca pero esta línea ya había llegado al máximo de lo que podía ofrecer por el hecho de no estar electrificada y ser una línea de prestaciones y calidad muy limitadas.

Por el contrario la línea de Albacete una vez

electrificada contaba con un buen perfil y el estado de la vía era satisfactorio por lo que era un escenario adecuado para un servicio de este tipo y con posibilidades de mejora. El 1 de junio de 1980 se inauguró el servicio con cuatro pares de trenes, uno de ellos hasta Castellón y un tiempo de viaje de cuatro horas treinta y cinco (dos minutos más en 1983). Los nuevos electrotrenes 444 para los que se exigía pago del suplemento tipo A, el más caro de todos, obtenían velocidades medias superiores a los 100 km/h (108), restauración en 1ª clase incluida en el billete, megafonía, prensa, servicio de azafatas, entre otras atenciones.

Al margen de los Intercity se mantenía el expreso vía Albacete y por Cuenca hasta el 1 de junio se mantuvieron el Talgo y el TER y desde esa fecha sólo un TER hasta Gandía además del semidirecto. El servicio Intercity con los electrotrenes 444 duraría hasta 1987 con una única parada de los trenes en Albacete, aunque en 1981 se le asignó parada en Játiva a uno de ellos y entre 1983 y 1985 en La Encina.

Pero hasta llegar a 1987 aún habría algunas novedades. En la línea de Cuenca, en 1981 se creaba un segundo TER limitado a Valencia. En 1984 se acortaba el tiempo de viaje a cuatro horas veintiséis minutos (treinta y dos en 1985 y veintinueve en 1986). En 1986 uno de los dos TER por Cuenca, el que continuaba a Gandía era sustituido por un automotor 592 equipado con bar y 1ª clase, curiosamente con

la historia



JOSÉ MARÍA MARTÍNEZ RUIZ

Tren Talgo Valencia-Madrid al paso por la estación conquense de Chillarón.

suplemento tipo E, más bajo que el tipo C percibido en el TER de Valencia. También en 1986 se elevó la velocidad máxima de los ferrocarriles españoles a 160 km/h lo que fue un factor de importancia en la decisión de ampliar el parque de electrotrenes con una tercera generación compuesta por un primer lote de seis trenes ampliables a once y un último pedido de veinte trenes que supondría la compra de treinta y un trenes que compondrían la serie 444-500 (448 desde 1992). Estos electrotrenes estaban claramente relacionados con los modelos 432 y 444, aunque con significativas mejoras: velocidad máxima de 160 km/h, sistema de video y un conjunto renovado interior y exteriormente. Uno de los corredores en los que se preveía la elevación de la velocidad máxima era el Madrid-Albacete-Valencia, lo que se llevaría a cabo con la puesta en servicio de los electrotrenes 444-500 el 31 de mayo de 1987, relegando a los 444 y obteniendo una mejora del tiempo de viaje de quince minutos (cuatro horas catorce). La implantación de los nuevos trenes también supuso la prolongación de un segundo servicio a Castellón.

En la línea de Cuenca el cambio de horarios estival de 1987 trajo la sustitución del TER por un automotor como el puesto a Gandía con sólo 2ª, unificando el suplemento tipo E para los dos trenes que invertían cinco horas diecinueve. Al año siguiente se suprimiría el suplemento pero sólo al automotor de Valencia y no al de Gandía.

En 1988 de lado de los Intercity, el servicio a Castellón era prolongado durante el verano a Oropesa, primera de las frecuentes extensiones venideras.

En enero de 1989, comenzó la recepción de la tercera subserie de electrotrenes 444-500, con los últimos veinte trenes lo que permitió extender los servicios Intercity por toda España y particularmente en el corredor Madrid-Valencia. Así desde mayo de aquel año se creaba un quinto Intercity prolongando el segundo de Castellón hasta Barcelona y dejando el tiempo de viaje a Valencia en cuatro horas nueve.

Por Cuenca se produjo una novedad interesante al encaminar por esa línea el Rápido –luego Diurno– Valencia Expreso durante el verano, el primer tren convencional rápido en circular por la línea, con coches 9000 de 1ª y 2ª y remolcado por dos 1900 que cubría el trayecto en cinco horas seis minutos, frente a las cinco y media de Automotor de Gandía, percibiéndose en ambos suplemento E. Por fin el Expreso perdía la 1ª clase y se le asignó pago de suplemento E.

No habría cambios relevantes hasta septiembre de 1990, con la puesta en marcha de una sexta frecuencia de fin de semana, quedando cuatro a Valencia, una a Castellón y otra a Valencia en cuatro horas siete. El Valencia expreso era sustituido fuera de temporada por un Diurno con material automotor 592 con 1ª y 2ª al igual que el Automotor de Gandía que también pasó a Diurno con 1ª y 2ª y ambos con el nuevo tipo de suplemento básico tipo U y un tiempo de viaje de cinco horas y media. Desde septiembre se le suprimiría el suplemento al Diurno a Valencia y en lugar del segundo Diurno se creaba un Interurbano –también con los 592– con sólo 2ª, más paradas y sin suplemento (seis horas

Viajeros Madrid Valencia 1980 – 2009			
	1993	1996	1999
Madrid-Valencia (por Albacete)	468.052	363.696	522.244
Madrid-Valencia (por Cuenca)	-	-	-
Madrid-Valencia	468.052	363.696	522.244
Madrid-Albacete	-	-	-
Madrid-Cuenca	-	-	-



Tren Intercity con destino Valencia en la estación de Chamartín.

diez). El Expreso volvía a incorporar plazas de 1ª y se le suprimían las de 2ª (al ir acoplado a la rama de Alicante hasta La Encina, era esta la rama que llevaba las plazas de 2ª).

Con el cambio de horarios de abril de 1992 se ampliaron de nuevo los servicios Intercity que pasaron a utilizar la nueva Terminal de Puerta de Atocha. El servicio quedaba así: cinco a Valencia, un Castellón, un Oropesa circulando como tren sombra en servicio hasta noviembre de ese año y un Barcelona. Y desde octubre el mejor tiempo de viaje se situaba en cuatro horas menos un minuto, primera vez en la historia en bajar de las cuatro horas. El Diurno dejaba definitivamente de ser considerado tren de larga distancia para pasar a ser considerado Regional, al igual que el anterior Interurbano. Estos regionales eran prolongados en temporada estival a Oropesa y Gandía.

Aquel año 1992 el Expreso pasaba a circular sólo en temporada alta y al pasar el verano fue suprimido.

En 1993 tres Intercity circulaban hasta Valencia, uno a Castellón, dos a Barcelona y, por vez primera, uno hasta Cerbère, con un mejor tiempo entre Madrid y Valencia de tres horas cincuenta. Una curiosidad poco conocida es que entre mayo de 1993 y mayo de 1994 el Intercity de Cerbère era prestado



Tren de pruebas de velocidad en la línea Madrid-Cuenca, remolcado por una locomotora 340 en 1970.

con material Talgo pendular, acoplado entre Valencia y Cerbère con el Talgo Mare Nostrum. Este Talgo era vendido como Intercity y su locomotora habitual era una diésel 354.

En los años 1994 y 1995 la única novedad fue la extensión de un servicio a Valencia hasta Gandía a diario y un segundo semanalmente que se convertiría en diario desde el verano de 1995, para volver a ser semanal fuera de temporada tras el verano de 1996. Aquel año 1996 se creaba una octava frecuencia, quedando tres trenes a Valencia, dos a Gandía (uno semanal fuera de temporada), un Barcelona, un Cerbère y un Castellón (prolongado a Vinaroz en verano). Los trenes fueron calificados desde entonces hasta finales de 1998 como IC+, calificación dada

2002	2005	2006	2007	2008	2009
674.318	681.929	722.028	736.256	816.093	755.480
-	6.466	15.897	18.142	14.087	8.399
674.318	688.395	737.925	754.398	830.180	763.879
	258.202	273.044	278.663	290.198	279.939
	64.091	68.451	72.340	68.728	53.329

Hasta la inauguración de la nueva línea de alta velocidad, los electrotrenes de la serie 490 han cubierto esta relación con el servicio Alaris



a los Intercity del corredor de Levante, invirtiendo desde 1997 tres horas cuarenta y tres minutos, el mejor tiempo de los Intercity en su historia.

■ La última etapa del Alaris (1999-2010)

El 16 de febrero de 1999 comenzaron sus servicios comerciales en la línea Madrid-Valencia-Castellón los nuevos trenes basculantes FIAT, de tecnología italiana, matriculados en Renfe en la serie 490. Este servicio fue designado con la marca comercial Alaris. Hasta el año 2008 siempre circularon en exclusiva en el corredor Madrid-Valencia con sus extensiones a Castellón y las estivales a Gandía y Oropesa. Desde 2008 incluyeron nuevos servicios en el corredor Mediterráneo entre Barcelona-Valencia y Alicante.

Para la explotación comercial del servicio Alaris se adoptó el exitoso modelo puesto en marcha uno par de años antes con el Euromed: un servicio de altas prestaciones, lo que Renfe ha denominado desde entonces como servicios de gama alta caracterizados por su alta velocidad media y elevado nivel de prestaciones.

Inicialmente se pusieron en marcha seis servicios diarios con un tiempo de viaje de entre tres horas veintinueve minutos y tres horas treinta y cinco (cuatro horas y media a Castellón), todos con paradas en Albacete y algunos en Alcázar de San Juan y Játiva. Uno de los seis continuaba a Castellón con parada en Sagunto y otro era prolongado un día a la semana a Gandía (viernes ida y domingos regreso, con paradas como hasta entonces en Sueca, Cullera y Tavernes de Valldigna). Hasta mayo de 2000 (esporádicamente hasta comienzos del 2001) coexistieron con otros tres servicios Intercity prestados con los 448: uno limitado a Valencia y dos prolongados hasta Barcelona y Cerbère.

Desde aquel mes de mayo los 490 pasaron a encargarse de los diez servicios en exclusiva, dos de ellos hasta Castellón más el semanal a Gandía (diario en verano). El mejor tiempo de viaje quedó en tres horas veinticinco minutos (dos minutos menos que el mejor tiempo establecido en septiembre de 1999) y así continuaría hasta finales de 2006 cuando gracias a la apertura de la variante de Alpera en febrero de aquel año se redujo la distancia en algo más de siete kilómetros y el tiempo de viaje de la mayor parte de los servicios hasta las tres horas veinte (cuatro horas veinticuatro a Castellón y cuatro horas y media a Gandía). Desde entonces hasta ahora sólo pequeños retoques, como la

creación en 2001 de una undécima frecuencia limitada a viernes y domingos; la prolongación estival a Gandía de uno de los servicios añadido al semanal ya existente y la prolongación también estival a Oropesa de un servicio a Castellón.

En cuanto a los tiempos de viaje, en 2009 se ampliaron en una media de cinco minutos los tiempos de viaje debido a las obras de construcción de la línea de alta velocidad, quedando un mejor tiempo de viaje de tres horas veinticinco.

Con los tiempos de viaje (tres horas veinte) se obtenían velocidades medias muy estimables de 142 y 129 km/h entre Madrid y Valencia y Castellón, respectivamente, que continuaban las altas velocidades obtenidas ya en los tiempos de los Intercity que llegaron a alcanzar un promedio de 132 km/h entre Madrid y Valencia.

En cuanto a los trenes, los de la línea de Cuenca han seguido hasta ahora con su carácter regional iniciados desde comienzos de los noventa. Han circulado en esta etapa tres trenes regionales diarios (dos directos más un tercero con enlace en Cuenca en alguna ocasión) con tiempos de viaje de entre cinco horas y media y poco más de seis horas.

En la relación principal vía Albacete son de destacar la incorporación al servicio Alaris de trenes de las series 120 y 130.

Tras la aparición de los 120, estos trenes fueron relevados a su vez desde el 15 de septiembre de 2008 por los 130 incrementando la oferta de plazas y la calidad del material rodante.

Finalmente, el último hito destacable se produjo el 14 de junio de 2009, cuando los servicios de Madrid-Levante volvieron a utilizar como cabecera en Madrid la estación de Chamartín, dejando Puerta de Atocha, aunque parando también en Atocha Cercanías, como en los orígenes del servicio Intercity. ■

ALFONSO MARCO



La red española supera por primera vez los 14.000 kilómetros

La entrada en servicio en diciembre de 2010 de diversos tramos de las líneas de alta velocidad de Madrid a Valencia y a Albacete, de Barcelona a Figueres y de Figueres a Perpignan ha tenido importantes efectos en la red ferroviaria española. Por una parte, la longitud de red ferroviaria superaba por primera vez en su historia los 14.000 de kilómetros y a la vez alcanzaba su máxima extensión desde sus inicios hace 162

años, con una longitud de líneas en activo de 14.005.884 kilómetros, superando el récord alcanzado en el mes de junio de 1969, cuando la red tuvo 13.747.508 kilómetros, tras lo cual comenzó a reducirse la longitud.

Por otro, la red de alta velocidad en España pasa a superar en longitud a la red francesa de alta velocidad, y la española se sitúa ya cabeza de Europa y en tercer lugar del mundo, sólo superada por las redes china japonesa.

Red de alta velocidad



Línea Madrid-Sevilla a la altura de Almodóvar del Río.

Red de alta velocidad

La longitud de líneas de alta velocidad en servicio en España (Categoría I según la definición de las directivas europeas⁽¹⁾) es de 2.135,690 kilómetros, lo que representa el 15,25 por ciento de la longitud de la red total.

Dentro de la subred de alta velocidad, el ancho de vía de 1.435 milímetros es el dominante (2.098,81 km, el 98,3 por ciento) mientras que el ancho mixto 1.435/1.668 milímetros está implantado en 36,88 kilómetros de esta subred (1,7 por ciento).

Todas las líneas de alta velocidad están electrificadas a 25 kV en corriente alterna y 2.000,73 kilómetros de estas líneas disponen de vía doble (el 94 por ciento).

RED FERROVIARIA ESPAÑOLA EN DICIEMBRE DE 2010

Por equipamiento (km)	Red total	%	Red convencional	%	Red AVE	%
Electrificadas	8.642,78	61,7	6.507,10	54,8	2.135,69	100,0
A 3.000 V c.c.	6.488,10	75,1	6.488,10	0,0	0,0	
A 25 kV c.a.	2.135,69	24,7	0,0	2.135,69		
A 1.500 V c.c.	19,00	0,2	19,00	0,0	0,0	
Vía doble o múltiple	5.194,77	37,1	3.194,04	26,9	2.000,73	94,0
Vía doble	5.194,77		3.192,1		2.000,73	
Vía triple			1,91			
Por ancho de vía (km)						
1.000 mm	19,00	0,1	19,00	0,2	0,00	0,0
1.668 mm	11.785,79	84,1	11.785,79	99,3	0,00	0,0
1.435 mm	2.098,81	15,0	0,00	0,0	2.098,81	98,3
Mixto 1.435 / 1.668 mm	101,8	0,7	64,40	0,5	36,88	1,7
Mixto 1.000 / 1.668 mm	1,00		1,00		0,00	
TOTAL RED	14.005,88	100,0	11.870,19	100,0	2.135,69	100,0

(1) Son líneas de alta velocidad de categoría I las líneas construidas especialmente para alta velocidad, equipadas para velocidades generalmente iguales o superiores a 250 km/h; mientras que son de categoría II las líneas mejoradas especialmente para alta velocidad, equipadas para velocidades del orden de 200 km/h; y son de categoría III las líneas mejoradas especialmente para alta velocidad que tienen características especiales debido a condicionamientos topográficos, urbanísticos o de relieve, en las que la velocidad tiene que adaptarse a cada caso. En el caso español, se consideran de categoría I las construidas para alta velocidad en ancho de vía estándar (1.435 mm o mixto 1.435/1.668 mm) electrificadas a 25 kV en alterna, incluyendo los tramos de Miraflores a Tardienta y Huesca; y de Olmedo al Cambiador de Medina del Campo. Estos tramos, aunque no tienen una la velocidad máxima de 250 km/h, han sido construidos especialmente para alta velocidad, y conectan con otras líneas de alta velocidad y tienen velocidades próximas a las requeridas.



We provide
 solutions
 damos
 soluciones

España/Spain
 Francia/France
 Portugal/Portugal
 Inglaterra/England
 Grecia/Greece
 Marruecos/Morocco
 Tunez/Tunisia
 Argelia/Algeria
 Mauritania/Mauritania
 Cuba/Cuba
 Rep. Dominicana/Dominican Rep.
 Chile/Chili
 Mexico/Mexico
 Argentina/Argentina



Prolog. Ing. Fernando Casariego s/n
 33930 - La Felguera - Asturias
 España (Spain)
 ☎ +34 985 69 56 11 / 69 56 51
 ✉ +34 985 6964 65 f melt@f melt.durofelguera.com
 www.durofelguera.com

LONGITUD DE LA RED DE ALTA VELOCIDAD POR LÍNEAS, EQUIPAMIENTO Y FUNCIONALIDAD

LÍNEA O TRAMO	Longitud total	Longitud por equipamiento		Longitud por funcionalidad			
		Vía única	Vía doble	L. general >250 km/h	L. general >200 km/h	Accesos cambiadores	Accesos talleres
Madrid-Sevilla	478,395	6,995	471,400	470,320	-	3,100	4,975
Madrid-Barcelona	667,636	15,580	652,056	661,367	-	6,069	0,200
Barcelona-Francia	75,235	5,230	70,005	-	75,235	0,900	-
Figueres -Perpignan	19,766	-	19,766	19,766	-	-	-
(Zaragoza) Miraflores-Huesca	74,658	74,658	-	-	74,658	-	-
(Madrid) La Sagra-Toledo	22,293	-	22,293	22,293	-	-	-
(Córdoba) Almódovar-Málaga	154,801	0,700	154,101	153,661	-	0,440	0,700
Madrid Ch.-Valladolid C.G.	181,532	14,732	166,800	179,509	-	2,023	-
Olmedo-Medina del Campo	19,900	16,588	3,312	-	19,900	-	-
Madrid By Pass	5,600	-	5,600	5,600	-	-	-
Madrid-Valenda	362,486	0,072	362,414	362,414	-	0,072	-
Motilla-Albacete	73,388	0,407	72,981	72,981	-	0,407	-
TOTAL RED ALTA VELOCIDAD	2.135,690	134,962	2.000,728	1.947,911	169,793	13,011	5,875

(Cifras en kilómetros). Datos a 31-12-2010.

Fuente: Grupos de estudios e investigación de geografía ferroviaria y tráficos del ferrocarril. Fundación de los Ferrocarriles Españoles.

En la mayor parte de la red ferroviaria española de alta velocidad se prestan exclusivamente servicios de viajeros, si bien en 127,10 kilómetros (el 5,9 por ciento) se presta servicio de mercancías. De esta parte (comprendida toda ella entre Barcelona y la Frontera francesa), en 75,235 kilómetros solo se presta provisionalmente servicio de mercancías; es decir, aunque se trata de líneas de alta velocidad, no hay en este tramo de momento servicios de viajeros.

De la longitud total, 13,011 kilómetros corresponden a acceso a cambiadores de ancho, 5,875 kilómetros a accesos a talleres, y el resto es línea general. De los tramos de línea general, 1.947,911 kilómetros corresponden a líneas en los que la velocidad normal de circulación es igual o mayor de 250 km/h, mientras

que 169,793 kilómetros son tramos de nueva construcción que admiten tráfico de alta velocidad pero en los que la velocidad es del orden de 200 kilómetros por hora en los que provisionalmente solo se presta servicio de mercancías

La primera línea de alta velocidad española fue abierta en 1992, y hasta 2003 no se produjeron importantes cambios en la longitud de la red de alta velocidad, pero desde entonces se han producido una rápida progresión, tanto en extensión de la subred de alta velocidad como en el peso que representa sobre la totalidad de la red española.

España, a la cabeza de Europa

La red española de alta velocidad, con sus 2.136 kilómetros, ha pasado a ser la más extensa de Europa (superando en el año 2010 a Francia que tiene 1.896 kilómetros), y la tercera del mundo (por detrás de China con 4.025 kilómetros y de Japón con 2.452). Ello se desprende la estadística del departamento de alta velocidad de la UIC (de 1 de noviembre de 2010) que ha sido actualizada para incluir las nuevas aperturas españolas en diciembre, el tramo francés de la línea de Perpignan a Figueres y la línea china de Guangzhou a ShenZhen. A estos países les siguen Alemania (1.285 kilómetros), Italia (923 kilómetros),

EVOLUCIÓN DE LA LONGITUD DE LÍNEAS DE ALTA VELOCIDAD

Fecha	Longitud alta velocidad (km)	Porcentaje sobre red
1992-2002	477,8	3,86
31/12/2003	1.025,8	7,93
31/12/2004	1.205,8	7,93
31/12/2005	1.049,9	8,17
31/12/2006	1.253,2	9,57
31/12/2007	1.492,5	11,18
21/12/2008	1.600,5	11,89
31/12/2009	1.606,1	11,93
31/12/2010	2.135,7	15,25

Ideas en Alta Velocidad



¿A qué velocidad se mueven las Ideas en su proyecto?

En Amurrio diseñamos, producimos e instalamos material ferroviario desde 1880.

130 años de innovación constante que nos han permitido reunir una experiencia de inestimable valor. Que nos han enseñado a pensar mejor y a más velocidad.

Así hemos aprendido a plantear Ideas y soluciones más eficientes para los enlaces ferroviarios del siglo XXI.

Como la nueva geometría para desvíos de Alta Velocidad desarrollada por Amurrio. Aumenta la seguridad y comodidad de los viajeros, al tiempo que reduce la longitud del desvío. Y mejora los costes.

Como el Cerrojo CRBM. Máxima seguridad e instalación muy sencilla. Prácticamente libre de mantenimiento durante toda su vida útil.

Si su proyecto ferroviario se mueve deprisa, venga a Amurrio.

Le mostraremos nuestras Ideas en Alta Velocidad.



amurrio
130 aniversario

Longitud de líneas de alta velocidad por países (km) al finalizar 2010



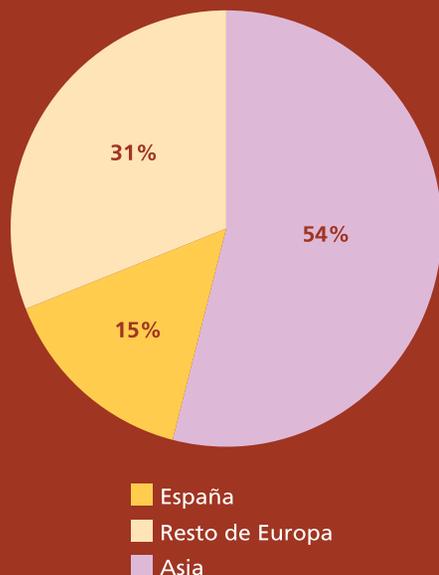
Corea del Sur (412 kilómetros) y Taiwan (345 kilómetros).

La posición de España en el ranking no se altera si únicamente se consideran las líneas en las que se circula a 250 km/h o más, ya que entonces España cuenta con 1.948 kilómetros, Francia con 1.896 kilómetros, pero China sigue en cabeza con 3.117



China dispone de la red de alta velocidad más extensa del mundo. Imagen de la Estación Sur de Pekín.

Longitud de la red de alta velocidad por zonas geográficas



Red de alta velocidad

kilómetros y Japón tiene 2.176 kilómetros de estas características.

La red española supone, al finalizar el año 2010, el 32,1 por ciento de la red europea que totaliza 6.660 kilómetros; ello representa el 14,7 por ciento de los 14.523 kilómetros de la red mundial de alta velocidad.

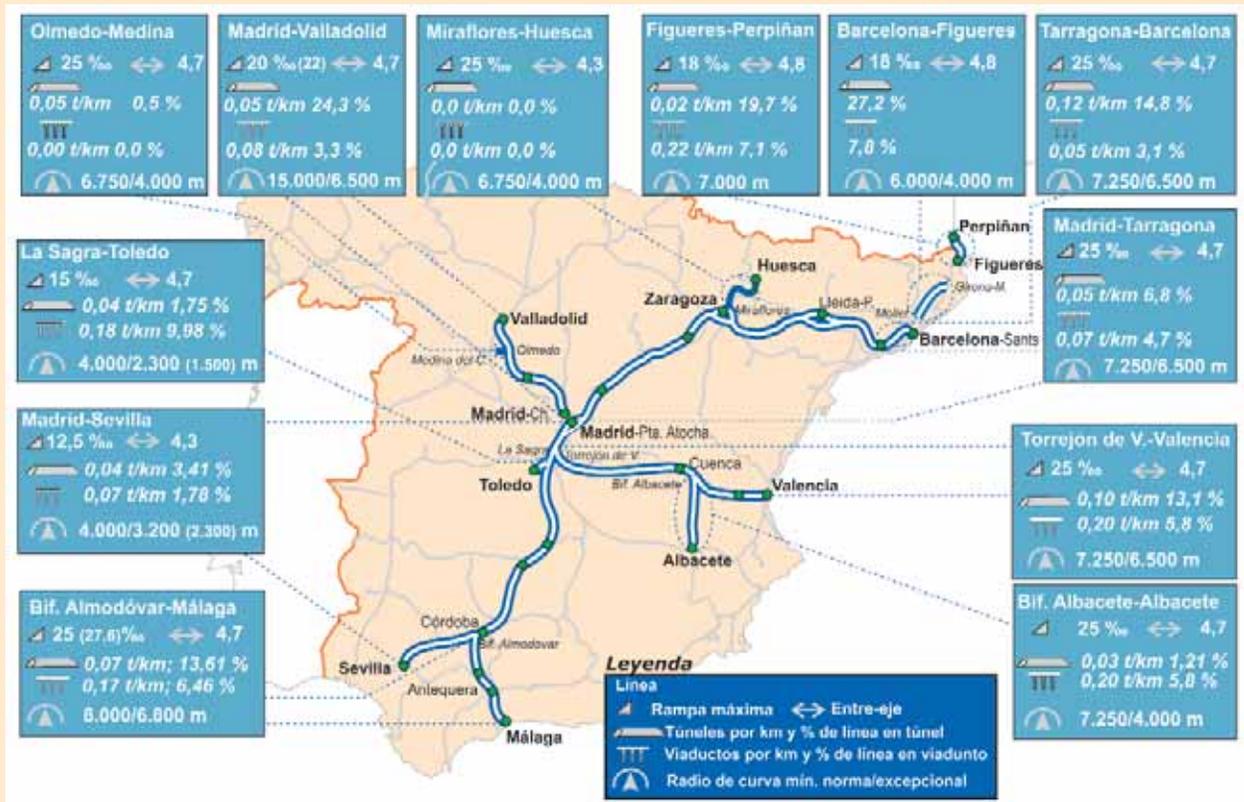
GRUPO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN DE GEOGRAFÍA FERROVIARIA

Líneas de alta velocidad en España (2010)



LUIS E. MESA

Características del trazado



LUIS E. MESA

Desarrollo de la red de alta velocidad (2010)

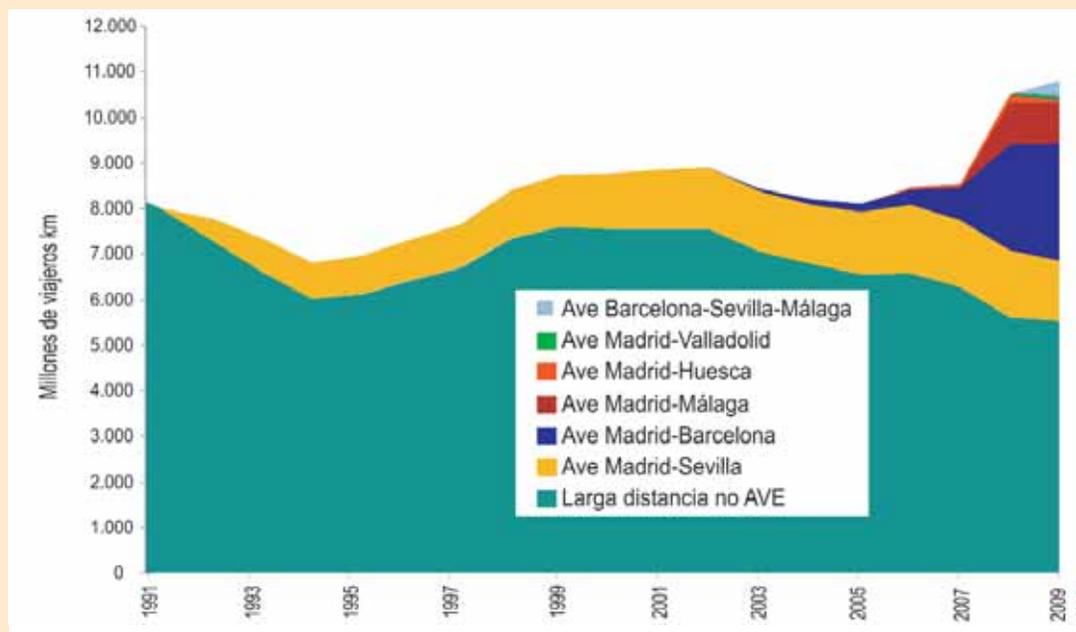


Línea o tramo de alta velocidad	Longitud línea (km)	Longitud ramales y acceso (km)	Longitud total (km)	Línea o tramo de alta velocidad	Longitud línea (km)	Longitud ramales y acceso (km)	Longitud total (km)
Madrid-Sevilla	470,32	8,08	478,40	(Córdoba) Almódovar-Málaga	153,66	0,44	154,10
Madrid-Barcelona	661,37	6,27	667,64	Madrid Ch.-Valladolid C.G.	179,51	14,73	194,24
Mollet-Girona	75,24	0,90	76,14	Olmedo-Medina del Campo	19,90	0,00	19,90
Figueres-Perpiñan (en España)	19,77	0,00	19,77	Madrid By pass	5,60	0,00	5,60
(Zaragoza) Miraflores-Huesca	74,66	0,00	74,66	Madrid-Valencia	362,49	0,07	362,41
(Madrid) La Sagra-Toledo	22,93	0,00	22,93	Bif. Albacete-Albacete	72,98	0,41	73,39

Longitud total de la red de alta velocidad en España: 2.149,16 km

LUIS E. MESA

Evolución del tráfico de viajeros total de larga distancia y AVE (1991-2009)



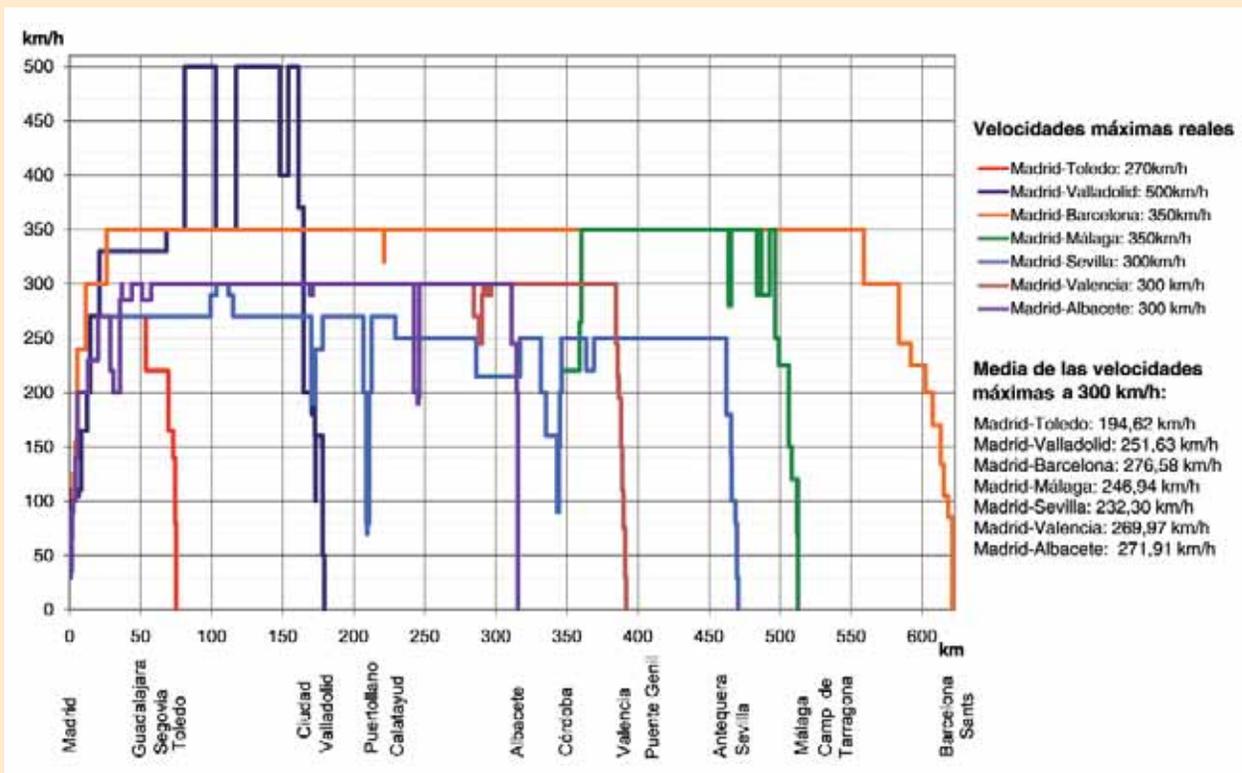
LUIS E. MESA

Señalización e instalaciones de seguridad



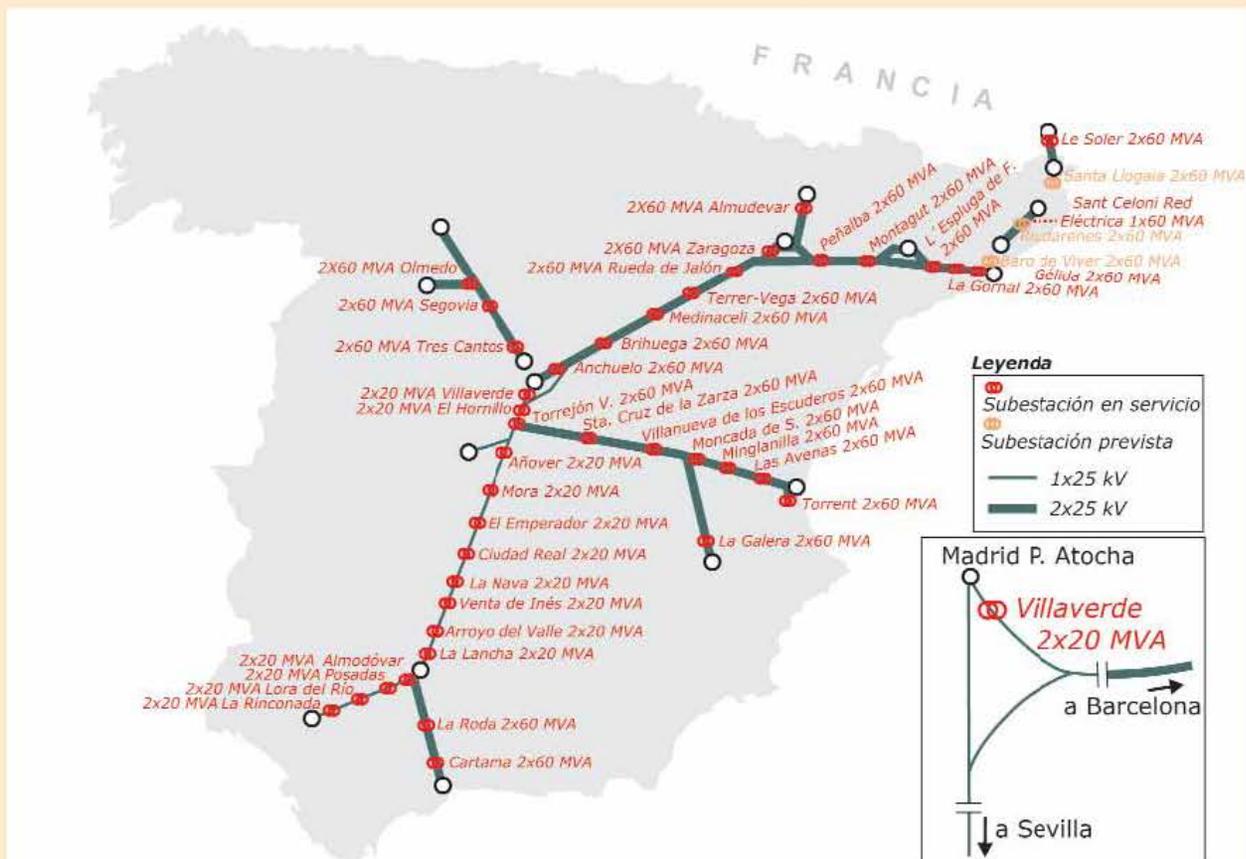
LUIS E. MESA

Velocidades máximas por trazado

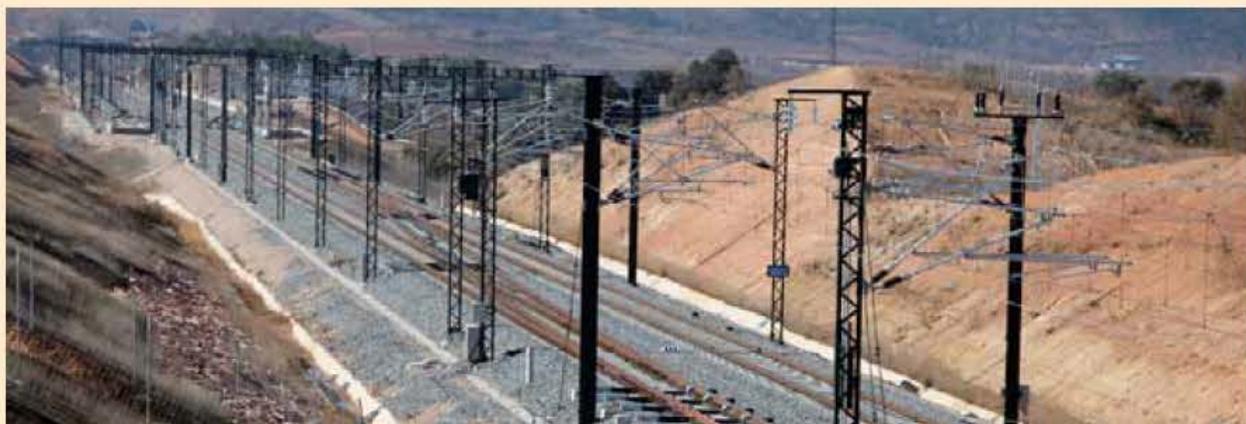


PILAR MARTÍN CANIZARES Y NACHO GONZÁLEZ FRANCO

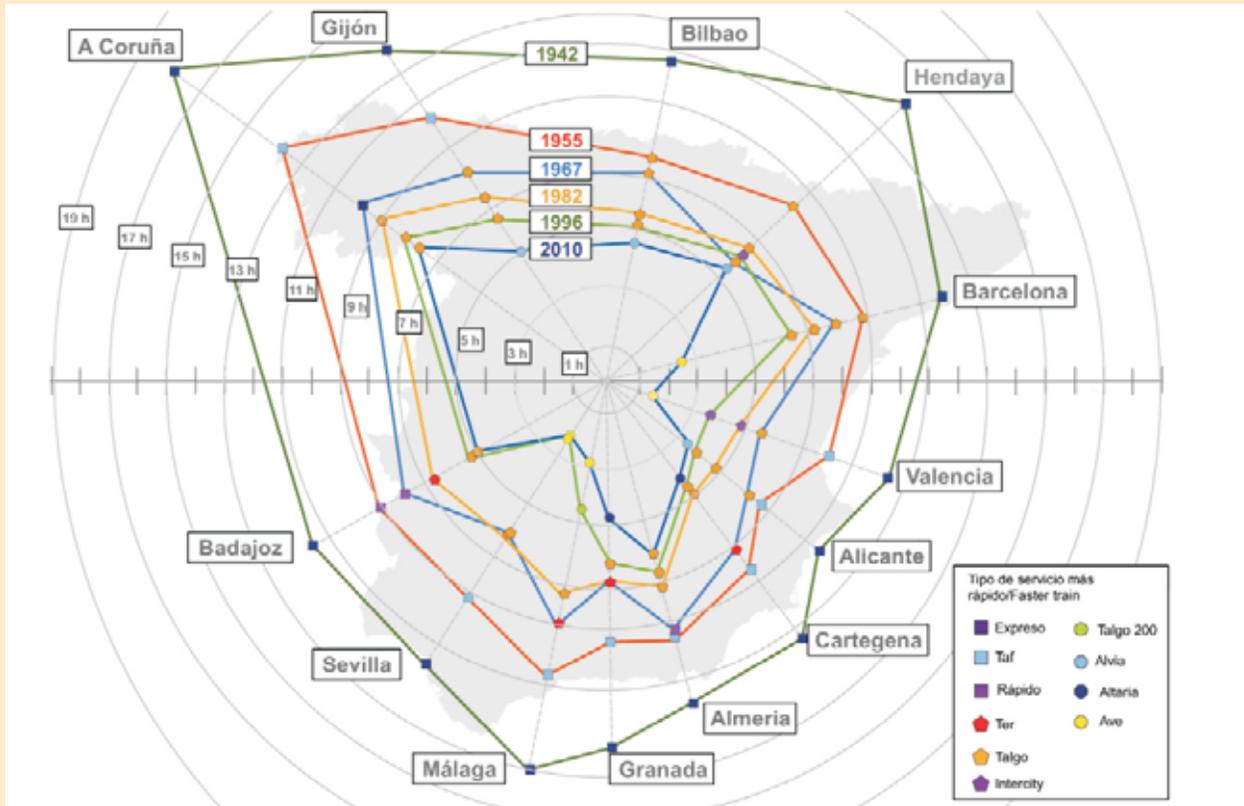
Sistema eléctrico. Subestaciones y catenaria



Línea	Madrid-Sevilla	La Sagra-Toledo	Madrid-Lleida-Barna	Madrid-Segovia-Valladolid	Córdoba-Málaga	Madrid-Valencia/Albacete
Catenaria	Re-250	SICAT	EAC-350	SICAT	C-350	C-350
Sustentador	Bronce BZII	Bronce BZII	Cobre	Bronce BZII	Cobre	Cobre
Sección mm²	70	120	95	120	95	95
Tensión Sustentador	15 kN	20,97kN	15,435kN	20,97 kN	15,435 kN	15,435 kN
Hilo de contacto	Cu-Ag	Cu-Mg	Cu-Mg	Cu-Mg	Cu-Mg	Cu-Mg
Sección mm²	120	120	150	120	150	150
Tensión hilo contacto	15 kN	26,95kN	30,87 kN	26,95kN	30,87 kN	30,87kN
Velocidad km/h	300	350	350	350	350	350

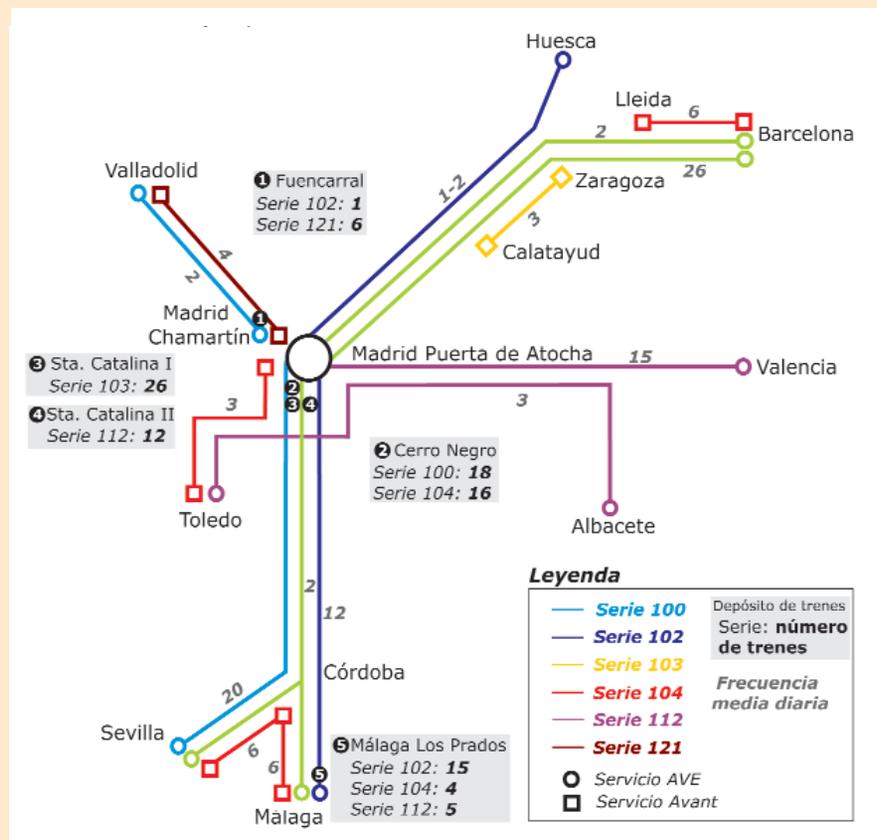


Efectos de la alta velocidad en los tiempos de viaje (1942-2010)



LUIS E. MESA

Mapa de servicios de alta velocidad. Trenes, frecuencias y depósito de trenes



LUIS E. MESA

atlas alta velocidad

CARACTERÍSTICAS DE LOS TRENES DE ALTA VELOCIDAD

	serie 100	serie 100R	serie 101	serie 102
Composición	M+8R+M	M+8R+M	M+8R+M	M+12R+M
Unidades	18	18	6	16
Fabricante	Alstom	Alstom	Alstom	Talgo
Fecha contrato	mar-89	2007	1995	jul-01
Coste unitario (millones de euros)	17,65			21,16
Año de construcción				
Año de recepción (primer tren)	1992	2007	1997	2004
CARACTERÍSTICAS GENERALES				
Arquitectura	T. concentrada	T. concentrada	T. concentrada	T. concentrada
Articulado	Sí	Sí	Sí	Sí
Ancho de vía (mm)	1.435	1.435	1.668	1.435
Tensión de electrificación (kV)	25kV 50Hz / 3kv	25kV 50Hz / 3kv	25kV 50Hz / 3kv	25kV 50 Hz
Velocidad máxima (km/h)	300	300	220	330
Potencia continua en 25kV (kW)	8.800	8.800	8.800	8.000
Esfuerzo tractor máx. llantas (reg. continuo) (daN)	22.000	22.000	22.000	20.000
Esfuerzo tractor máximo en el arranque (daN)	22.000	22.000	22.000	20.000
Esfuerzo tractor a la velocidad máxima (daN)	10.560	10.560	10.560	9.000
Ejes totales	26	26	26	21
Ejes motores	8	8	8	8
Ejes remolque	18	18	18	13
BOGIES				
Número de bogies	13	13	13	4+13rodiales
Distancia entre bogies (mm)	18.700	18.700	18.700	11.000
Empate bogies (mm)	3.000	3.000	3.000	2.650
Diametro ruedas nuevas (mm)				1.040
MOTORES DE TRACCIÓN Y AUXILIARES				
Número de motores	8	8	8	8
Tipo de motor	Síncronos	Síncronos	Síncronos	Asíncrono trifas.
FRENO				
Freno dinámico	Eléctrico reost.	Eléctrico reost.	Eléctrico reost.	Eléctrico recup.
Freno neumático continuo	Aire comprimido	Aire comprimido	Aire comprimido	Aire comprimido
Freno de estacionamiento	Sí	Sí	Sí	Sí
EQUIPO ELÉCTRICO				
Semiconductores de potencia	GTO	GTO	GTO	IGBT
ACOPLAMIENTO				
Aparato de enganche	Scharfenberg	Scharfenberg	Scharfenberg	Scharfenberg
Uds. en mando múltiple	2	2	2	2
DIMENSIONES				
Masa en vacío en orden de marcha (t)	392,6	392,6	392,6	329
Masa con carga nominal (t)	421,5	421,5	421,5	350
Masa por eje (t)	17,2	17,2	17,2	17
Longitud total (mm)	200.150	200.150	200.150	200.000
Altura vehículos extremos (mm)				4.000
Altura vehículos intermedios (mm)				3.370
Anchura vehículos ext. (mm)	2.904	2.904	2.904	2.960
Altura del piso sobre el carril (mm)	1.065	1.065	1.065	760
OTROS EQUIPOS				
Comunicaciones	GSM-R	GSM-R	GSM-R	GSM-R
Sistemas de señalización	A,L,E1(8)	A, L, E1(8)	A,L,B	A, L, E1, E2
PLAZAS Y CONFORT				
Plazas totales	329	332	321	318
Plazas turista	212	211	212	195
Plazas preferente	78	78	108	76
Plazas club	38	41	0	45
Plazas PMR	1	2	1	2
Asientos orientables	No	No	No	Sí
Cafetería	Sí	Sí	Sí	Sí
Furgón	Sí	Sí	Sí	No
Cuarto de supervisor	Sí	Sí	Sí	Sí
Aseos normales	8	8	8	7
Aseos PMR	2	2	2	1
Puertas por costado	7	7	7	9
RATIOS				
Potencia específica (kW/t)	22,41	22,41	22,41	24,32
Plazas / m de tren	0,84	0,85	0,82	0,97
Masa del tren / plaza	1,19	1,18	1,22	1,03
Plazas por aseo	32,9	33,2	32,1	31,8
Plazas por puerta por costado	47,0	47,4	45,9	35,3

serie 112	serie 103	serie 104	serie 114	serie 120	serie 121	serie 130
M+12R+M	(M-R-M-R)+(R-M-R-M)	M-M-M-M	M-M-M-M	M-M-M-M	M-M-M-M	M-11R-M
30	26	20	13	12	16	45
Talgo	Siemens	Alstom/CAF	Alstom/CAF	CAF	CAF	Talgo
		oct-01		dic-01		jun-05
22,47	25,12	11,39	13,05	10,23	13,93	16,72
		2002-2004		2001-2005		2005-
2009	2007	2004	2009	2006	2009	2007
T. concentrada	T. distribuida	T. distribuida	T. distribuida	T. distribuida	T. distribuida	T. concentrada
Sí	No	No	No	No	No	Sí
1.435	1.435	1.435	1.435	1.435/1.668	1.435/1.668	1.435/1.668
25kV 50 Hz	25kV 50 Hz	25kV 50 Hz	25kV 50 Hz	25kV 50Hz / 3kV	25kV 50Hz / 3kV	25kV 50Hz / 3kV
330	350	250	250	250	250	250
8.000	8.800	4.400	4.400	4.000	4.000	4.800
20.000	25.150	21.200	21.200	15.500	15.500	16.500
20.000	28.300	21.200	21.200	15.500	15.500	22.000
9.000	9.000	5.000	5.000	5.500	5.500	6.000
21	32	16	16	16	16	20
8	16	8	8	8	8	8
13	16	8	8	8	8	12
4+13rodiales	16	8	8	8	8	4+16rodiales
11.000	17.375	19.000	19.000	19.000	19.000	10.650
2.650	2.500	2.700	2.700	2.800	2.800	2.800
1.040	920	890	890	850	850	1.010
8	8	8	8	8	8	8
Asíncrono trifas.	Asíncrono trifas.	Asíncrono trifas.	Asíncrono trifas.	Asíncrono trifas.	Asíncrono trifas.	Asíncrono trifas.
Eléctrico recup.	Eléctrico recup.	Eléctrico recup.	Eléctrico recup.	Eléctrico recup.	Eléctrico recup.	Eléctrico recup.
Aire comprimido	Aire comprimido	Aire comprimido	Aire comprimido	Aire comprimido	Aire comprimido	Aire comprimido
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
IGBT	IGBT	IGBT	IGBT	IGBT	IGBT	IGBT
Scharfenberg	Scharfenberg	Scharfenberg	Scharfenberg	Scharfenberg	Scharfenberg	Scharfenberg
2	2	3	3	2	2	2
329,2	425	221,5	228,8	233	251,4	312
357	462	240	247,8	259		335,9
17	15	17	17	17	17	18
200.000	200.000	107.900	107.900	107.360	107.360	184.158
4.000	3.890	4.123	4.200	4.230	4.230	4.030
3.370	3.890	4.123	4.200	4.230	4.230	3.365
2.960	2.950	2.920	2.920	2.920	2.920	2.942
760	1.265	1.250	1.250	1.300	1.300	760
GSM-R	GSM-R	GSM-R	GSM-R	GSM-R / TT	GSM-R / TT	GSM-R / TT
A, L, E1, E2	(L),A,E1,E2	A,(L),E1,E2	A,(L),E1,E2	A,E1,E2	A,E1,E2	A,L,E1,E2,B
365	407	237	238	238	282	299
292	264	205	236	156	281	236
71	103	0	0	81	0	61
0	38	31	0	0	0	0
2	2	1	2	1	1	2
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí
No	Sí	No	No	No	No	No
Sí	Sí			Sí		Sí
7	10	6	6	6	3	7
1	1	1	1	1	1	1
9	11	7	8	4	4	8
24,30	20,71	19,86	19,23	17,17	15,91	15,38
1,11	0,96	1,07	1,04	1,02	1,12	0,96
0,90	1,04	0,93	0,96	0,98	0,89	1,04
36,5	40,7	23,7	23,8	23,8	28,2	29,9
40,6	37,0	33,9	29,8	59,5	70,5	37,4

En nuestro próximo número

Figueras-Perpiñán desde el 19 de diciembre en TGV Dúplex

En este mes de diciembre se pone en servicio la conexión en alta velocidad entre Francia y España que conecta ambos países a través del túnel del Pertús.



Infraestructuras:
Adjudicaciones, estudios,
licitaciones... últimas actuaciones

Nueva sección de la revista en la que se dará extensa y muy detallada información sobre todas las actuaciones que afectan al ferrocarril.



Eurolight

Nueva locomotora diésel eléctrica desarrollada por Vossloh con un eje inferior a las veinte toneladas



Nueva vida para los "funis" del Guadarrama

Los trenes de Renfe de vía estrecha que suben a la sierra madrileña han sido reformados.



Álbum ferroviario

Ayer y hoy del tranvía madrileño, imágenes de los antiguos tranvías que recorrían nuestra ciudad.



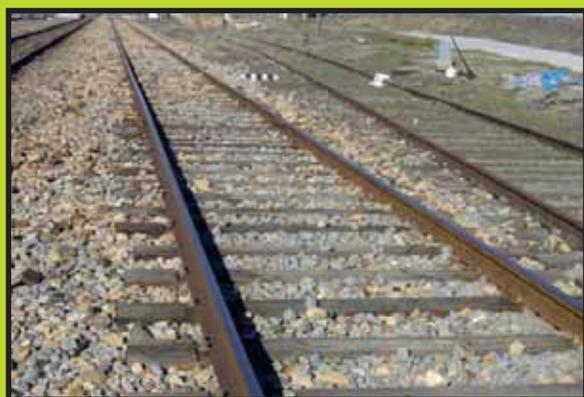
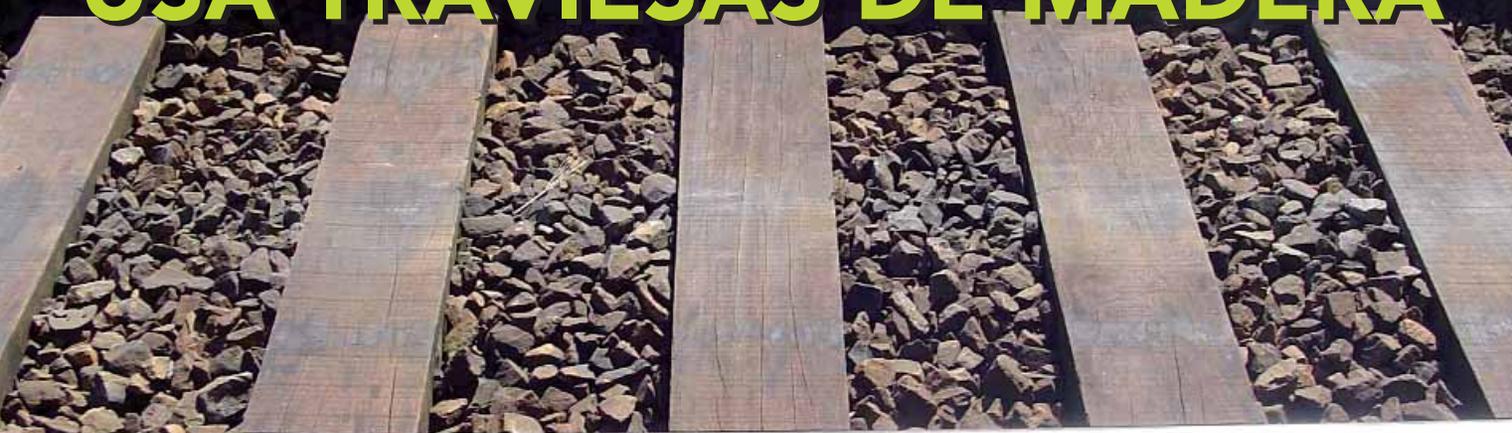
Estampas de ayer

Las viejas aguadas que todavía quedan en las estaciones, inevitablemente unidas a la época del vapor.

**SOLUCIÓN
MEDIOAMBIENTAL
PARA EL FERROCARRIL**



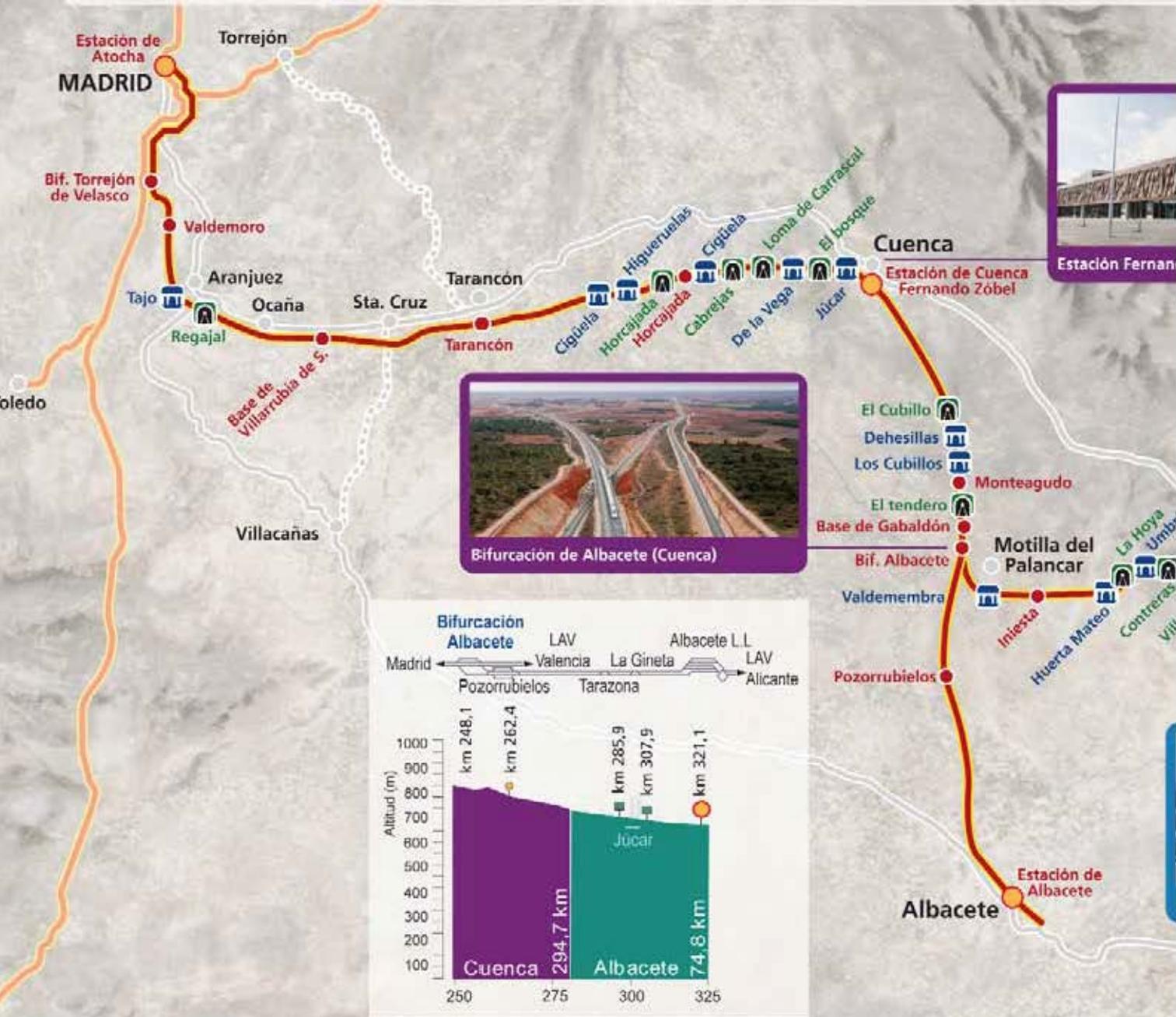
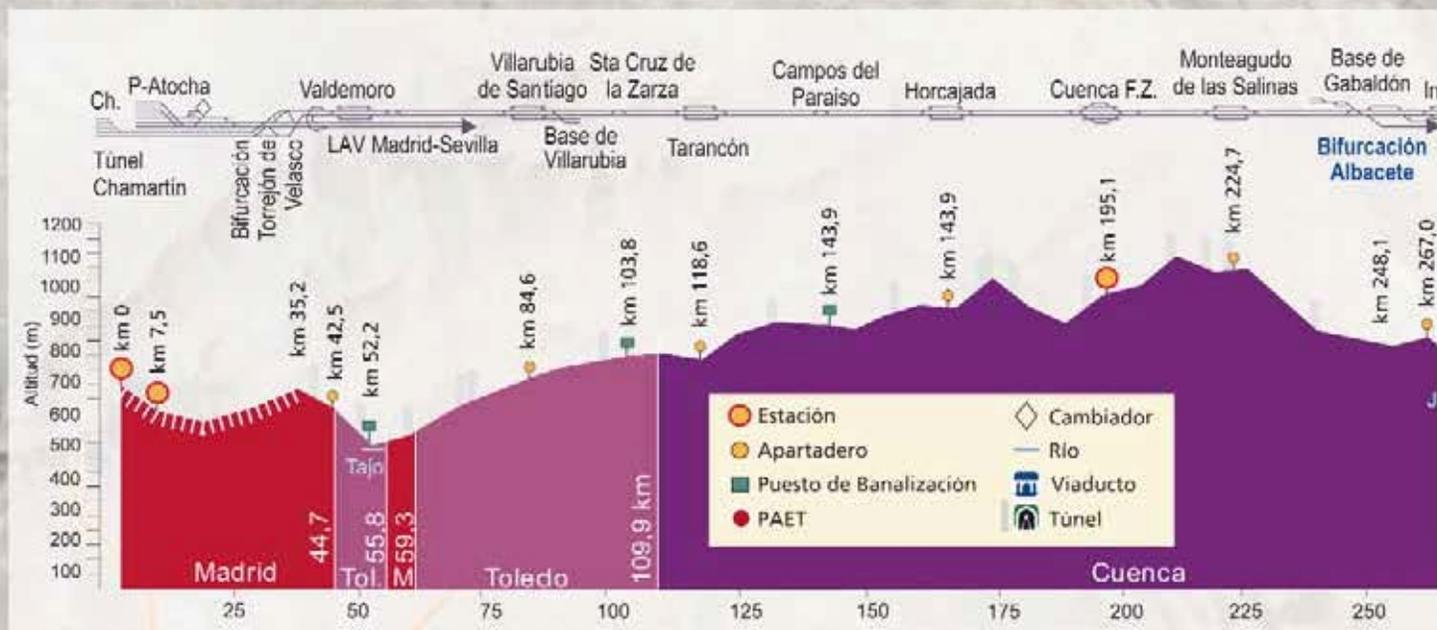
USA TRAVIESAS DE MADERA



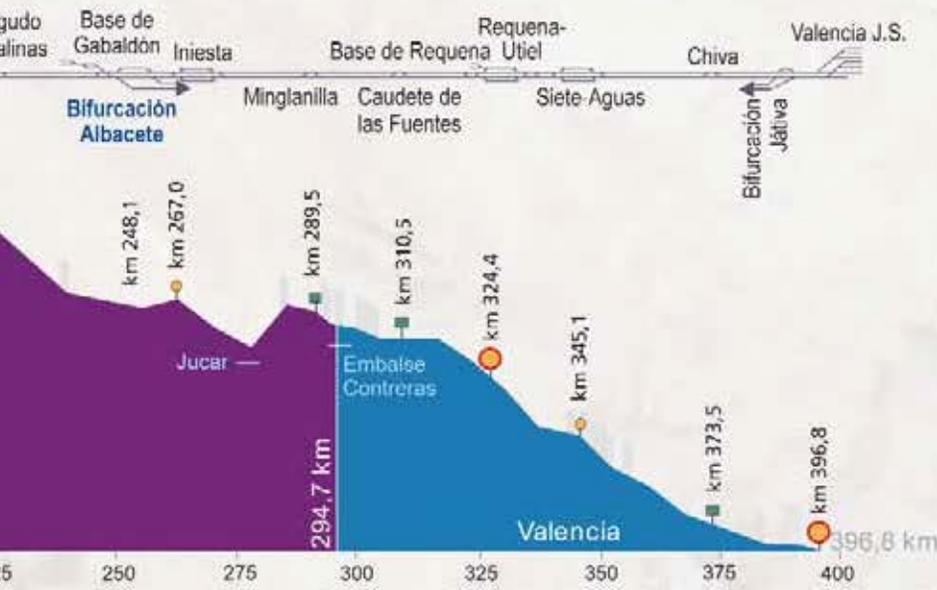
ASTRAMA
RECOLETOS, 13 - 1º Dcha
28001 MADRID
TEL.: 91 594 44 04
FAX. 91 594 44 64

 **ASTRAMA**
ASOCIACIÓN DE LA TRAVIESA DE MADERA

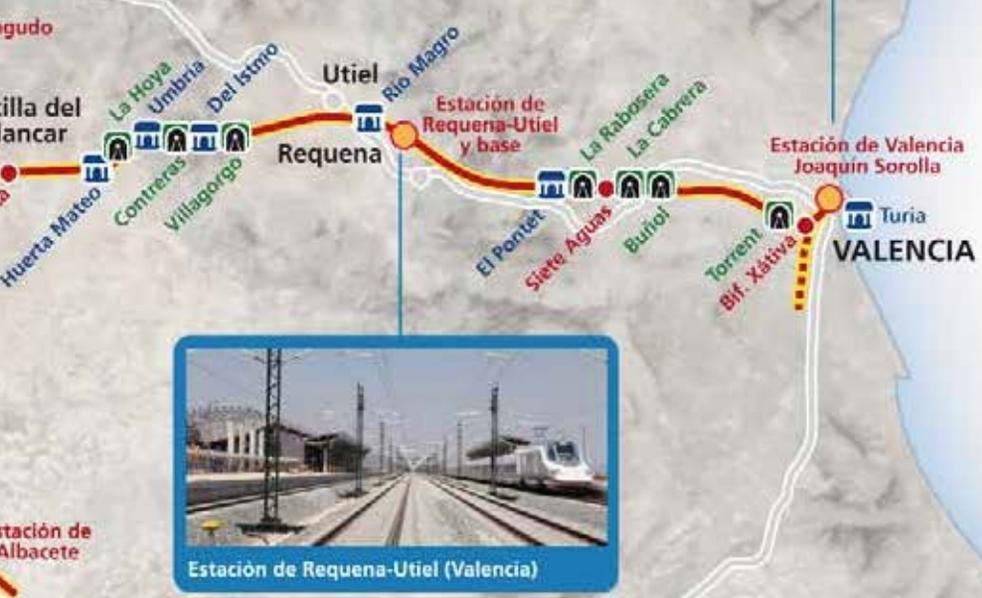
Línea de alta velocidad Madrid



Madrid-Levante



Distancias comparativas en Km





Avril, the future of high speed
trains by Talgo

- Very high capacity
- Best accesibility
- Best-in-class energy consumption
- Lightweight construction
- Cutting edge technology
- Maximum reliability

Talgo

www.Talgo.com

CAF

CONSTRUCCIONES Y AUXILIAR DE FERROCARRILES S.A.

Oaris

**ALTA VELOCIDAD
TECNOLOGÍA IMPARABLE**

Alta Capacidad, Alta Eficiencia



Estamos acercando ciudades y
personas **EN TODO EL MUNDO**

Para ello contamos con
la tecnología más avanzada



e-mail: caf@caf.net

www.caf.net