



## Automotor eléctrico S-130



Los trenes de la serie 130, también conocidos como Talgo 250 o Patitos, se componen de 11 coches Talgo de la serie 7 y dos cabezas tractoras fabricadas por Talgo en su parte mecánica y por Bombardier en sus aspectos eléctricos. Son vehículos versátiles que pueden circular, incluidas las motrices, indistintamente por las líneas de ancho internacional y por las de ancho nacional utilizando los intercambiadores de ejes instalados en las conexiones entre ambas infraestructuras. La velocidad que alcanzan estos trenes es de 250 km/h en líneas de alta velocidad y de 200 km/h en las convencionales.

A finales del siglo XX, Renfe afrontó la necesidad de renovar su parque de trenes diurnos de larga distancia como consecuencia de la necesidad de sustituir el material Talgo III, que estaba próximo al final de su vida útil, y del avance que estaba experimentando la construcción de líneas de alta velocidad dotadas con ancho de vía de 1.435 milímetros. Renfe pretendía que esta renovación se realizara con trenes autopropulsados.

En el momento de la compra del nuevo material (1998), Talgo planteó a Renfe una nueva gama de trenes basados en los coches de la serie 7 y la incorporación de dos motrices, que ya había desarrollado en su versión diesel (BT) y que eran capaces de cambiar automáticamente de ancho de vía. En 1999 Renfe firmó con Talgo un contrato para la compra de coches con el objeto de formar 17 composiciones de 9 coches cada una (1 Preferente extremo, 1 Preferente, 1 preferente apto para PMR, 1 cafetería, 4 Turistas y un Turista cola) que posteriormente fue ampliado con dos pedidos de 13 coches en junio de 2000 y 27 coches en abril de 2001, con las que poder formar otras cinco composiciones más, en total 22. Renfe se reservó la posibilidad de añadirles en un futuro cabezas motrices capaces de cambiar de ancho de vía.

Estos trenes, cuya primera composición comercial prestó servicio el 3 de agosto de 2000 en la relación Madrid-Barcelona, con el nombre comercial de Altaria, eran remolcados por locomotoras de los dos anchos de vía. Mientras, Talgo había suscrito un acuerdo con las empresas españolas Team e IDD para el desarrollo de una locomotora eléctrica dotada de bogies motores de cambio automático de ancho de vía; bitensión (alimentada a los 25 kv de las líneas de alta velocidad y a 3 kv de las convencionales) y que alcanzara los 250 km/h. Esta locomotora, denominada L-9202, es la antecesora directa de las motrices de la serie 130, de la que han heredado los bogies motores que cambian automáticamente de ancho.

En junio de 2002, Renfe decidió que las composiciones de Talgo 7 deberían disponer de tracción propia, tal y como ya estaba previsto en el contrato de 1999, convocando para ello un concurso para la fabricación de 44 cabezas motrices dotadas de rodadura desplazable, bitensión y aptas para circular a 250 km/h, con las que formar 22 trenes autopropulsados compuestos por dos motrices y nueve coches intermedios. Este contrato se adjudicó a Patentes



## Automotor eléctrico S-130

Talgo en octubre de 2003. En 2004 Renfe hizo otro pedido a Talgo de 48 coches para aumentar la capacidad de cada tren, entre los que se incluía dos coches extremos y uno cafetería para poder disponer de una pequeña reserva ante posibles incidencias.

El 24 de febrero de 2004, el Consejo de Administración de Renfe adjudicó la fabricación y mantenimiento de 26 trenes autopropulsados de alta velocidad, de nueve coches cada uno, para servicios de larga distancia de ancho variable al consorcio formado por Talgo-Bombardier, lo que suponía una dotación total de 52 cabezas tractoras y 234 coches. En junio de 2005 el Consejo de Administración de Renfe acordó una revisión de este contrato, en virtud de la cual se fabricarían 18 trenes completos de 11 coches cada uno, más 10 cabezas tractoras y 54 coches, lo que supondrá en total 46 cabezas tractoras (seis menos que en la adjudicación anterior) y 252 coches (18 más).

Esta adquisición permitía agregar dos coches más a cada una de las 22 composiciones de 7ª generación que en esa época ya se estaban en servicio, y para las que se estaban fabricando 44 cabezas tractoras, y a las cinco composiciones fabricadas posteriormente a las que además se les dotaba de cabezas tractoras (las adjudicadas en junio de 2005). Así pues, en total, la serie 130 está integrada por 45 trenes (22+5+18), que totalizan 90 cabezas motrices y 495 coches y que en su totalidad deberán estar entregados antes de agosto de 2009.

La serie 130 realizó el primer servicio comercial Madrid-Alicante, de forma excepcional ante un retraso en la llegada del tren que debía cubrirlo procedente de Gijón, el 29 de octubre de 2007. Oficialmente comenzó a prestar servicio el 6 de noviembre entre Gijón-Madrid con la denominación comercial de Alvia. Todas las cajas de los 495 coches que compondrán la serie 130 serán fabricados por Talgo en su factoría de Rivabellosa (Álava).

Asimismo, en el Taller de Renfe de Prados (Málaga) se realizarán en 77 coches (7 composiciones) los trabajos de pintura, interiorismo, instalaciones eléctricas, montajes mecánicos y pruebas, incluyendo el acoplamiento de las motrices. Las cabezas motrices se construirán en la factoría de Las Matas II (Madrid) de Talgo, incorporándose en la fábrica de Kassel (Alemania) de Bombardier los "rack" eléctricos, el cableado del pupitre de conducción y la instalación de los armarios. El montaje de la rama se realiza en Las Matas.



## EQUIPOS

### Caja

Todo el tren está construido en una aleación ligera de aluminio que permite aliviar la tara del vehículo dotándole de un bajo peso por plaza, al tiempo que facilita el ahorro de energía. Las cajas tienen una doble pared estanca resistente hasta una variación de presión de 6.000 pascales que podría producirse en los túneles y en los cruces con otros trenes en las líneas de alta velocidad. El frontal de la cabeza tractora es aerodinámico y está optimizado para ondas de presión y viento lateral. En su aspecto exterior recuerda a las motrices de los trenes de la serie 102, aunque con el morro algo más corto. Incorpora un enganche automático y un sistema de absorción de energía.

Cada cabeza tractora tiene una única cabina de conducción estanca con el pupitre, para agente único, en posición central y climatizada con aire acondicionado y calefacción. El asiento de conducción es ergonómico, giratorio, con regulación en altura y de la distancia al pupitre y con amortiguación regulable en función del peso, e incorpora apoyabrazos abatible. A cada lado de la cabina hay una ventanilla y una puerta que servirá de salida de emergencia. Todas las puertas de la cabina están dotadas de doble junta de estanqueidad.



El acceso desde la cabina a la sala de máquinas se realiza por una puerta centrada en la pared trasera, dotada de apertura antipánico. Para impedir la entrada de agua, nieve o cualquier tipo de polución en el interior de los equipos, se mantiene en la sala de máquinas una sobrepresión adecuada. Asimismo, la sala de máquinas está dotada de un sistema de detección y aviso de incendios. El testero trasero de la cabeza motriz cuenta con una pasarela cerrada con fuelle para el paso a la composición de coches, un enganche del tipo semipermanente y luces traseras, al poder circular de forma aislada. Todos los equipos eléctricos de tracción, freno, seguridad, refrigeración, etc. se montan en los laterales de la sala de máquinas, a ambos lados del pasillo central. Bajo el bastidor está instalado el transformador, la caja de baterías y las antenas de los equipos de seguridad. El tren tiene 16 puertas de acceso, ocho por costado, encajables-deslizantes, bloqueadas por encima de 5 km/h. Solamente los coches preferente y turista extremo y cafetería no cuentan con puertas exteriores de acceso.

## Automotor eléctrico S-130

La altura del piso sobre el carril es de 760 mm y el piso es continuo en todo el tren, lo que 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 convencional y de la de alta velocidad Madrid-Sevilla (550 mm). Dado su bajo piso, no cuenta con escalones, sino únicamente con un estribo abatible situado a 550 mm. sobre el carril.

El paso entre coches es al mismo nivel que el resto del tren, con una anchura libre de 810 mm y mínima de 610 mm.

La longitud de los coches es de 13,140 metros, con la excepción de los dos coches extremos (12,200 m). Cada coche cuenta con cinco ventanas panorámicas en cada lateral.

Se ha instalado un carenado en el techo de los coches extremos para salvar la diferencia de altura con las motrices y así mejorar el aspecto y el comportamiento dinámico. Asimismo el tren cuenta con ocho aseos, de los cuales uno, situado en clase Preferente, está especialmente habilitado para personas de movilidad reducida.

Las uniones entre coches son articuladas y cuentan con los sistemas antivuelco y antiacaballamiento. Existe un coche (de clase Preferente) especialmente preparado para personas de movilidad reducida, que cuenta con espacio para ubicar las sillas de ruedas e incorpora un aseo con dimensiones mayores de las habituales.

### Sistemas de tracción y auxiliar

Los trenes de la serie 130 cuentan con dos cabezas motrices, idénticas entre sí e intercambiables, diseñadas para remolcar por parejas, una en cabeza y otra en cola, composiciones de Talgo Pendular de la serie 7, hasta un máximo de 11 coches. Cada cabeza tiene dos bogies (tipo B' B'), con dos motores de tracción trifásicos asíncronos por cada uno. La cadena de tracción se basa en grupos de potencia a base de onduladores IGBT refrigerados por agua, alimentando cada uno a un bogie, por lo que la rama cuenta con un total de 8 motores que generan en conjunto 4.800 kW con tensión de 25 kv en corriente alterna y 4.000 kW con tensión de 3 kv en corriente continua. La velocidad máxima en servicio es de 250 km/h en ancho UIC y de 220 km/h en ancho ibérico. La masa de la motriz es de 72 toneladas, lo que significa un peso de 18 toneladas por eje motor, pudiendo



## Automotor eléctrico S-130

circular en condiciones normales con temperaturas exteriores comprendidas entre +50° C y -20 °C. El esfuerzo tractor máximo del tren es de 220 kN, mientras que el esfuerzo tractor en régimen continuo es de 160 kN a 120 km/h en corriente alterna y 80 km/h en corriente continua. El esfuerzo a velocidad máxima del tren es de 70 KN. Con todos los motores en servicio y circulando bajo catenaria a 25 kV un tren a la totalidad de carga y en horizontal tarda 137 segundos (4,1 km) en alcanzar los 200 km/h y 201 segundos (8,1 km) en lograr los 250 km/h.

Cada cabeza motriz incorpora dos pantógrafos, uno para corriente continua y otro para alterna, conectados entre sí por la línea de techo, de 680 A a 25 kv en corriente alterna y 2.000 A a 3 kV en corriente continua. Esta línea de techo tiene por objeto el transporte de energía para que la corriente captada por el único pantógrafo pueda alimentar las dos motrices. Cada cabina está dotada de mando múltiple, lo que permite la circulación de dos ramas acopladas. Dispone de dos sistemas de conducción, manual y de velocidad prefijada, prevaleciendo el primero sobre el segundo y de un sistema de control y diagnóstico de todos los equipos de tracción y frenado auxiliar, constituido a base de microprocesadores.

Los servicios auxiliares del tren son alimentados por la energía eléctrica que reciben de la motriz y que convierten unos convertidores estáticos, situados en los coches extremos Preferente y Turista, a la tensión y frecuencia necesaria (380 V, 50 Hz). La potencia de cada equipo convertidor estático es de 250 kVa, consumiendo cada coche, aproximadamente, 30 kVah/h. Los equipos de aire acondicionado están situados debajo del piso de los coches, lo que permite disponer de más espacio útil para los viajeros.

### Bogies y freno



En los bogies motores con cambio de ancho, los ejes y los motores van montados sobre una pieza rectangular que posteriormente se acopla al bastidor del bogie. Los bogies se montan invertidos respecto a su posición normal y posteriormente se colocan volteados bajo la motriz. Los rodales de rodadura se sitúan entre los coches, contando con un solo eje y con ruedas independientes y dotadas del sistema de cambio de ancho Talgo RD. El cambio de ancho se realiza al paso del tren a una velocidad de 15 km/h por una instalación especial montada entre las vías de distinto ancho. Las ruedas tienen un diámetro de 1.010 mm. en las motrices y de 880 mm. en los coches. Los ejes de rodadura son permanentemente guiados sobre la vía, manteniéndose las ruedas paralelas al carril, tanto en recta como en curva. Al igual que en los trenes de la serie 102 y a diferencia de los coches de las series Talgo III, 4, 5 y 6, todos los



## Automotor eléctrico S-130

coches cuentan con un rodal, excepto el cafetería que tiene dos. Cada rueda está equipada con detectores de cajas calientes, con acción automática sobre el freno de emergencia en caso de sobrepasar la temperatura máxima permitida.

La suspensión principal es pendular neumática, con inclinación de las cajas hacia el interior de las curvas y aceleración lateral máxima en curva de  $1,2 \text{ m/s}^2$ , con posibilidad de circular hasta  $1,5 \text{ m/s}^2$ . El peso por eje en plena carga es del orden de 17 toneladas en los coches de un eje y de 16,25 en los de dos ejes. La masa en vacío por eje es de 14,4 toneladas. Todos los ejes de cada motriz disponen de sistema de freno eléctrico (reostático y por recuperación) y neumático, actuando sobre dos discos de freno por eje equipados con sistema ABS. El freno eléctrico es el sistema principal y actúa con prioridad con el objetivo de reducir al mínimo posible la aplicación del freno neumático. El freno eléctrico se conjuga con el neumático cuando el primero no es capaz de dar la capacidad de freno solicitada. La potencia del freno eléctrico es de 2.400 kW a 25 kv y de 2.000 kW a 3 kv y su esfuerzo tractor máximo de 160 kN. El freno electroneumático le permite circular a 200 km/h por Francia. La distancia de frenado con el freno de servicio es de 2.300 metros (61 segundos) a 250 km/h y de 1.406 metros a 200 km/h.

### Enganches

Cada cabeza motriz dispone en sus extremos de enganche de tipo automático Schafenberg, situado a una altura de 1.060 mm sobre el carril. A los coches se les ha dotado de una nueva barra de enganche entre los coches con más resistencia y en los coches extremos de un enganche semipermanente para su acoplamiento con la cabeza motriz.

### Sistemas de control

El tren de la serie 130 está equipado con el sistema de protección del tren y señalización en cabina ETCS/ERTMS en sus niveles 1 y 2. También tiene el interface (STM) de LZB y de ATP Edicab, así como Asfa dual (Asfa 200 y Asfa 200 AVE). Para las comunicaciones dispone del sistema "tren tierra" convencional analógico y del GSMR. También incorpora el dispositivo de vigilancia (Hombre Muerto).



**DISTRIBUCIÓN INTERIOR Y PRESTACIONES A LOS CLIENTES**

Cada tren cuenta con 11 coches que se distribuyen entre las clases Preferente (63 plazas) y Turista (236), y un Cafetería, ofertando en total 299 plazas, de las cuales una está adaptada para personas de movilidad reducida (PMR).

La clase Preferente cuenta con tres coches. El extremo, que dispone de 14 plazas, un intermedio que incorpora una plaza y un aseo para PMR y que totaliza 23 plazas; y otro intermedio con 26 plazas. La distribución de asientos es de 2 + 1, separados por un pasillo central.

Por lo que se refiere a los siete coches de clase Turista, tienen 36 plazas los intermedios y 20 el extremo, con una distribución, en todos, de asientos de 2 + 2, separados por un pasillo central. Asimismo cuenta con un coche cafetería, situado entre los de Clase Preferente y Turista, que cuenta con el equipamiento y distribución necesarios para prestar este servicio.

Tanto en clase Preferente como en Turista todos los asientos son de gran confort, reclinables y orientables en el sentido de la marcha, con la excepción de los situados en los extremos. La anchura de los asientos entre apoyabrazos es de 460 mm en clase Turista y de 500 mm en Preferente. Cada asiento cuenta con reposapiés, mesita, papelera, luz individual de lectura, percha y un equipo personalizado de recepción de sonido con mando de volumen y un selector de cuatro canales digitales de audio y dos de vídeo.

Las 17 últimas composiciones que se incorporen al parque montarán de origen enchufe en cada butaca para móviles y ordenadores y una mesita entre los asientos enfrentados; estando previsto su incorporación en el resto de las composiciones. Tanto las puertas interiores como las exteriores son de accionamiento automático.

Los coches cuentan con sistema digital de audio, vídeo, paneles electrónicos de información interiores y exteriores, sistema de posicionamiento GPS, que permite informar continuamente al viajero de la posición del tren, velocidad y tiempo a destino, además de visualizar la posición actual en un mapa con diversas escalas; y activación automática de avisos por audio o vídeo.



**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

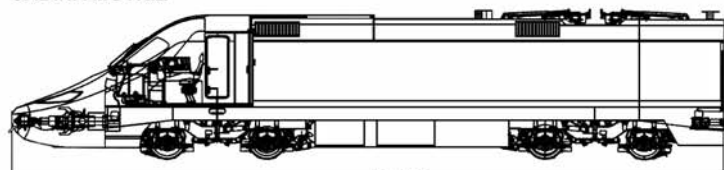
Tracción	Eléctrica
Ancho de vía	1,668/1,435 metros
Cabezas motrices	2
Composición máxima	M + 11 R + M
Tensión	25 kV y 50 Hz c.a. y 3 kV c.c.
Potencia	4.800 kW c.a / 4.000 kW c.c.
Motores	8 asíncronos
Distribución de bogies en cabeza tractora	Bo-Bo
Bogies motores	4
Empate bogie	2,800 metros
Número de ejes motores	8
Rodales Talgo	12
Número máximo de ejes del tren	20
Velocidad máxima	250 km/h (ancho UIC) y 220 km/h (ancho ibérico)
Esfuerzo tractor máximo	220 kN
Aceleración lateral máxima en curva	1,2 m/ s <sup>2</sup>
Freno neumático	En ejes motores; 2 discos por eje. En ejes portadores: 2 discos en rueda y 2 en eje
Freno eléctrico	2.400 kW a 25 kV y de 2.000 kW a 3 kV
Señalización	ERTMS niveles 1 y 2; STM de LZB, ATP Edicab y Asfa
Plazas totales	299
Plazas Clase Preferente	63 (incluye una plaza para PMR)
Plazas Clase Turista	236
Total de Unidades	45 (las últimas se entregarán en 2009)
Constructor	Talgo/Bombardier

**PESOS Y DIMENSIONES**

Masa del tren	312 t
Masa del tren a plena carga	343 t
Masa de la cabeza tractora	72 t
Masa de coche	Entre 12,2 t el preferente intermedio y 28,8 el cafetería
Peso por eje motor	18 t
Longitud del tren	184,158 m
Longitud cabeza tractora	20,749 m
Anchura cabeza tractora	2,960 m
Altura cabeza tractora	4,030 m
Longitud de coches intermedios	13,140 m
Longitud de coches extremos	12,140 m
Altura de coches	3,365 m
Altura del piso sobre el carril	0,760 m
Anchura de coches	2,942

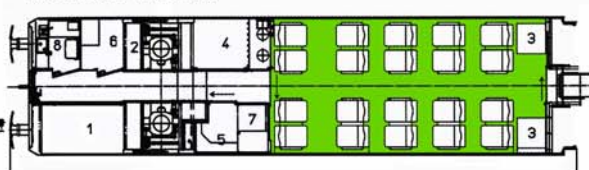
ESQUEMA

CABINA MOTRIZ



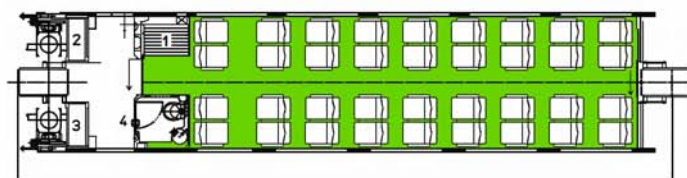
20046.5

EXTREMO TURISTA



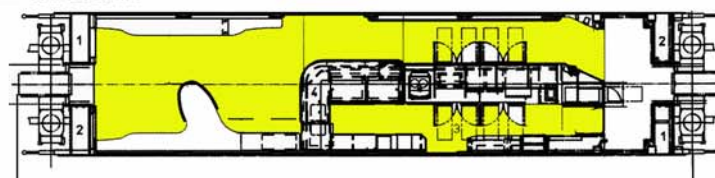
12190

TURISTA



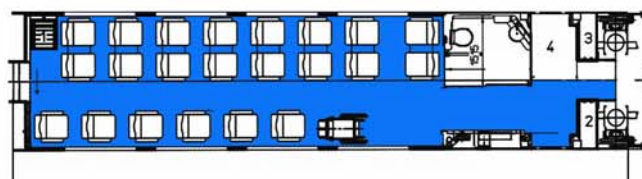
13140

CAFETERIA



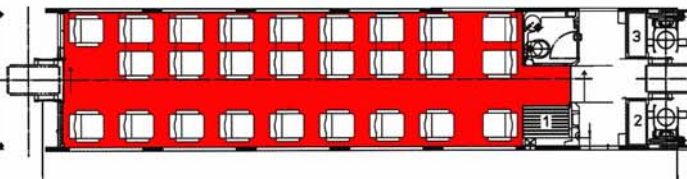
12214

PREFERENTE PMR



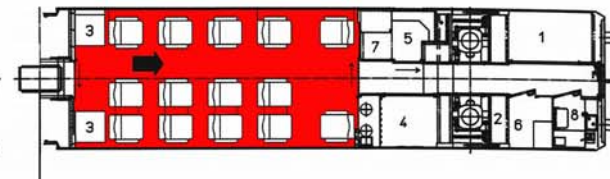
13140

INTERMEDIO PREFERENTE



13140

EXTREMO PREFERENTE



12200

