



**EL ACUERDO SUPONE QUE TODA LA PARTE MECÁNICA DE LOS TRENES SE FABRICARÁ EN ESPAÑA**

## Siemens firma con Alstom y CAF el contrato de fabricación de los 16 trenes ICE 350 E

El pasado 7 de febrero, representantes de Siemens, Alstom y CAF firmaron el contrato por el que Alstom y CAF fabricarán todas las cajas en blanco y realizarán el montaje final de los coches, excepto los coches cafetería y turista intermedio, para los 16 trenes de alta velocidad encargados por Renfe a Siemens, que serán la mitad de los que cubran el servicio de la línea Madrid-Barcelona-frontera.

**D**espués un proceso largo y complejo que se ha prolongado casi un año —la adjudicación del contrato de suministro de los 16 trenes ICE 350 E— tuvo lugar el 24 de marzo de 2001— el pasado 7 de febrero, Siemens firmó con Alstom y CAF el contrato por el que las dos últimas fabricarán un 25 por ciento del importe total de los trenes, cifrado en unos 100 millones de euros.

Los trabajos que contemplan la construcción de las cajas en blanco —caja con puertas, ventanas y acabado interior— de todos los coches se realizarán en factorías españolas, previsiblemente en la plan-

ta de Alstom de Santa Perpetua de Mogoda (Barcelona) y la de CAF en Beasáin (Guipúzcoa), mientras que la participación de Renfe, a través de su Unidad de Negocio de Mantenimiento Integral de Trenes, consistirá en el montaje final de todos los coches cafetería y coches turista intermedios.

Así, la subcontratación acordada permite que los 16 trenes saldrán fabricados, terminados y puestos en servicio de fábricas españolas y el 95 por ciento de las horas de taller de montaje serán de suministro español. Con ello se cumple la exigencia previa a la adjudicación de fabricar la mayor parte del pedido en España.

Las labores de fabricación de equipos y componentes se llevarán a cabo en instalaciones de Siemens en España. La fábrica de Cornellá (Barcelona) se hará cargo de la práctica totalidad de los sistemas eléctricos. Motores de tracción, convertidores de tracción y de servicios auxiliares incluidos los cargadores de batería, contenedores eléctricos para la instalación bajo bastidor y armarios eléctricos, saldrán de Cornellá para su montaje.

Además, en la planta barcelonesa de Siemens, se ensamblarán y calibrarán los bogies, lo que implica el desarrollo de una nueva línea de trabajo ya iniciada —Fabricación y mantenimiento de bogies de alta velocidad— en Cornellá para la instalación tanto de componentes fabricados por Siemens como por suministradores externos en los bogies sobre los que rodará el ICE 350 España.



# Talgo-Bombardier: primer tren en septiembre de 2003

El prototipo de alta velocidad Talgo-Adtranz -en el que la compañía española ha invertido más de 36 millones de euros- compuesto por una cabeza tractora, con sistema de tracción desarrollado por Adtranz, y seis remolques viene probándose con éxito desde el verano de 2000 en la línea Madrid-Sevilla. Habiendo alcanzado los 359 km/h a plena satisfacción.

Las próximas pruebas previstas para esta media composición, comenzarán a realizarse, previsiblemente antes de dos meses y ya en el tramo Zaragoza-Lérida de la nueva línea Madrid-Barcelona. Paralelamente, se han concretado modificaciones sobre el plan industrial programado en principio.



Los cinco primeros trenes que constituían la preserie y cuyas cabezas tractoras se iban a construir en Kassel y Munich, se han quedado en dos de modo que sólo cuatro cabezas serán íntegramente alemanas. A partir de la tercera y progresivamente, el peso de la construcción nacional será mayor hasta que prácticamente la totalidad de los últimos trenes sea de construcción española.

Como estaba previsto, todos los coches se fabricarán en Rivabellosa y la integración y las primeras pruebas dinámicas de los trenes completos se llevarán a cabo en la nueva factoría Las Matas II. El primer tren de la preserie está previsto que pueda comenzar en septiembre de 2003 sus pruebas de homologación -que se prolongará durante seis meses- en la vía Madrid-Barcelona.

El tren contará con dos cabezas tractoras y doce coches -seis turista, tres preferente, dos club y uno cafetería- con capacidad para 318 viajeros. Uno de los coches turista, el extremo, dispondrá de 28 plazas, a continuación se situará el turista accesible a discapacitados, con 22+2 plazas y otros cuatro remolques de clase turista capaces para 36 viajeros cada uno.

El peso máximo por eje nominal es de 17 toneladas. La longitud total del tren es de 200 metros -coches intermedios de 13,14 metros- y la altura del piso sobre el carril de 756 milímetros. La anchura de cada coche es de 2,942 mm y la altura de 3,365. La cabeza tractora tiene una longitud de 20 metros, una anchura máxima de 2,96 y una altura de 4 metros. El centro de gravedad de la composición es muy bajo lo que mejora su estabilidad de marcha.

Las cajas están construidas con materiales ligeros, lo que ofrece muy bajo peso por plaza que redundará en un bajo consumo energético y en un menor coste de mantenimiento

de vía y material. El carenado exterior incorpora un nuevo tratamiento de superficie que reduce la resistencia al avance y elimina ruidos.

Las uniones entre coches son articuladas con sistemas antivuelco y antiacaballamiento y el conjunto del tren está presurizado y cuenta con sistema de comunicación exterior de los equipos de aire acondicionado y hermetización, con juntas especiales para puertas exteriores y puertas de intercurrencia entre coches, con un paso de 815 mm.

El tren contará con 21 ejes de los que ocho, cuatro en cada cabeza motriz, serán tractores y el resto portadores. Los ejes de rodadura de los coches tienen ruedas independientes con suspensión primaria, situadas entre los coches y guiadas sobre la vía -ruedas paralelas al carril tanto en curva como en recta- y de muy baja agresividad. La suspensión principal es neumática, de tipo pendular con inclinación natural de las cajas hacia el interior de las curvas.

Cada cabeza motriz dispone de dos bogies tipo Bo con tracción independiente para cada eje. La potencia del tren es de 8.000 kW y la tensión de alimentación es de 25 kV 50 Hz, la velocidad máxima que puede desarrollar el tren de 350 kilómetros por hora y la aceleración lateral máxima en curva de 1,2 m/sg<sup>2</sup>.

El equipo de tracción es monotensión, con un convertidor por bogie dotado de tecnología IGBT y ocho motores -cuatro por cabeza, dos por bogie, uno por eje- trifásicos asíncronos de 1MW de potencia.

Las cabezas cuentan con dos grupos de potencia idénticos e independientes y un equipo de freno neumático con tres discos por eje, dos de los cuales están situados en las ruedas. El equipo de freno eléctrico es de recuperación y reostático. La cabina cuenta con un puesto de conducción central de diseño ergonómico.

El tren puede circular en composición múltiple y dispone de un sistema de control y seguridad que realizará la vigilancia de incidencias y diagnóstico de averías basándose en registros obtenidos durante la marcha y con transmisión a los talleres de mantenimiento en tiempo real de los datos funcionales obtenidos en la operación.

Las butacas, de gran confort, abatibles y con reposapiés, pueden ser orientadas en el sentido de la marcha. Entre ellas existe una separación de 970 mm en clase turista, y de 985 en las clases club y preferente. Los coches dispondrán de dos canales de vídeo y cuatro de audio, salvo los de clase club cuya oferta incluye pantallas individuales de vídeo con tres canales diferentes.

Los trenes tendrán paneles electrónicos de información en el interior y en el exterior, con activación automática de avisos y un sistema de GPS para la información continua de la situación del tren. Cada plaza contará con luz individual de lectura, mesa abatible y conexión eléctrica para ordenador o teléfono portátil. Los equipos de aire acondicionado van montados bajo bastidor y en la clase club cada butaca contará con un difusor de caudal variable. □

Tras la firma del contrato del pasado marzo, comenzó a prepararse el proceso de fabricación emitiendo pedidos de materiales y componentes, de modo que -según fuentes de Siemens- todos los proveedores de sistemas se encuentran en la fase de ingeniería de concepto y detalle, lo

que garantiza el cumplimiento del suministro en los plazos establecidos.

Para el primer tren existe la previsión de puesta en vía en octubre de 2003, fecha en la que comenzará su período de pruebas intensivas a las que será sometido durante seis meses que culminará con la

homologación del tren. A partir de marzo de 2004 se continuará con la entrega de la serie que Renfe denominará 103, con una cadencia de dos trenes por mes.

El ICE 350 E fue el tren que obtuvo la mejor calificación conforme a las especificaciones del pliego de condiciones del



# SIEMENS

## ICE 3 Madrid-Barcelona: el tren más rápido del mundo



Siemens, S.A.  
División de Transporte  
C/. Orense, 2  
28020 Madrid - España  
Tel. (91) 514 80 00  
Fax:(91) 514 80 10





Cafetería.



Clase Club junto a la cabina.



Aseo.

concurso, tanto en el apartado técnico como en el de precio. Para el desarrollo del ICE 350 E que será el tren más veloz del mundo en velocidad comercial, Siemens ha invertido hasta la fecha más de 180 millones de euros (30.000 millones de pesetas) en I+D.

El ICE 350 E dispone de 404 plazas en 8 coches y tres clases: Club, Preferente y

Turista. El coche intermedio se destinará a cafetería, restauración y atención al viajero. Incorpora el sistema de tracción distribuida a lo largo de todo el tren, en lugar de las tradicionales cabezas tractoras, y es capaz de alcanzar una velocidad comercial de 350 Km/h con una aceleración muy superior a la de todos los actuales trenes de alta velocidad.

Características Técnicas	
Longitud total del tren	200 metros
Número de coches	8
Velocidad máxima	350 km/h
Potencia en llanta	8.800 kW
Tracción	Distribuida con tracción en el 50 % de los ejes
Número de motores	16
Potencia de motor	550 kW
Número total de plazas	404
Plazas Club	37
Plazas Preferente	103
Plazas Turista	264
Peso máximo por eje	inferior a 15 Tm



Zona de servicio.

Todo el equipo eléctrico va distribuido a lo largo del tren, bajo el bastidor de todos los coches y con un 50 por ciento de los ejes motorizados. Este sistema, al margen de aumentar el espacio disponible para los viajeros, permite una mejor adherencia, mayor aceleración y capacidad de superara pendientes más pronunciadas, como las existentes en la línea Madrid-Barcelona..

Además, el peso por eje es inferior, de unas 15 Tm, y por tanto la agresividad sobre la vía es menor, reduciéndose los costes de mantenimiento de la infraestructura. La distribución de los equipos de tracción en la mitad de los ejes supone que los esfuerzos de tracción se transmiten al carril de una forma más segura y eficaz en condiciones de baja adherencia, por ejemplo en pendiente y con carril mojado.

En el ICE 350 E se han aplicado todas la experiencia del ICE 3 alemán, y se han incorporado algunas modificaciones, como el incremento de la potencia de tracción -de 21,5 kW por tonelada- en un 10 por ciento para aumentar su velocidad máxima hasta los 350 km/h y poder garantizar los 150 minutos de tiempo de viaje entre Madrid y Barcelona.

En el ICE 350 E, uno de los coches extremos está completamente equipado con plazas Club y una sala de reuniones VIP, situada inmediatamente detrás de la cabina de conducción -visible para los viajeros-, y con un "galley" en el mismo coche que permite realizar el servicio sin molestias para los pasajeros. Los asientos, tapizados en piel, disponen de pantallas de vídeo individuales.

A continuación se sitúan dos coches preferente con asientos de gran confort orientables, como los de la clase club, en el sentido de la marcha. Entre la clase preferente y la turista se encuentra el coche cafetería, que dispone de amplios y luminosos espacios para su función principal, y cuenta con una zona de atención al viajero, los compartimentos del jefe de tren y la tripulación, el compartimento de equipajes facturados y una zona de comunicaciones en la que se ha previsto la instalación de teléfonos públicos e incluso de accesos a Internet.

Los cuatro coches restantes, incluido el último también con cabina de conducción visible desde el compartimento de viajeros, están destinados a clase turista. El primero de ellos, junto a la cafetería, contará con una zona destinada a viajeros con niños y a pasajeros de movilidad reducida, cercana al aseo accesible. **Angel Rodríguez** □