



6 Material rodante

El nuevo material de Renfe Operadora



Serie 112 de Renfe

A mediados de 2008 salió de fábrica la primera unidad de tren 112 de Renfe. Este tren deriva del denominado AVE 102 y sus principales novedades se refieren al incremento en el número de asientos y a la ampliación de la zona destinada a las personas con movilidad reducida. Catorce de los nuevos trenes son ensamblados en el taller de Renfe "Los Prados", situado en Málaga y gestionado por Integria, la división de fabricación y mantenimiento de la empresa ferroviaria. Los trenes 112 entrarán en servicio entre 2009 y 2010. Las otras 16 unidades que completan la serie de 30 trenes son fabricadas por Talgo y Bombardier y ensambladas en las instalaciones de Talgo.

La serie 112 dispone de 348 asientos mientras que los 16 trenes de la serie 102, puesta en servicio en 2003-2006, tiene 318. Por lo demás, el tren de la serie 112 mantiene las características del 102, con un peso máximo por eje de 17 toneladas, una longitud total de 200 metros con coches intermedios 13,14 metros y una altura del suelo sobre el carril de 756 milímetros. La anchura de los coches es de 2.942 mm y la altura de 3.365. La composición está constituida por

dos locomotoras y 12 coches. Cada cabeza tractora tiene una longitud de 20 m, una anchura máxima de 2,96 m y una altura de cuatro metros. El centro de gravedad de la unidad es muy bajo ofreciendo una gran estabilidad de marcha.

Los nuevos trenes dispondrán de un aseo especialmente acondicionado, pasillos más anchos y sin obstáculos y mejores rampas de acceso y de evacuación en caso de emergencia. La cafetería también está modificará, con barras a menor altura y anclajes para las sillas de ruedas.

Las cabezas tractoras pertenecen a la familia Traxx (Transnational Railways Applications with eXtreme fleXibility) de Bombardier. Disponen, cada una de ellas, de dos bogies tipo Bo'Bo' con motor trifásico asíncrono de 1.000 kW para cada eje y una potencia unitaria de 4.000 kW. Por ello la potencia del tren es de 8.000 kW y la potencia específica de 24,7 kW/t. La tensión de alimentación es de 25 kV 50 Hz, el esfuerzo tractor al arranque de 200 kN y la aceleración lateral máxima en curva de 1,2 m/s². La potencia de frenado es de 4.200 kW. La velocidad máxima del tren es de 330 km/h. El equipo de propulsión es monotensión, con un convertidor por cada carretón

o bogie dotado de semiconductores basados en la tecnología IGBT y refrigerados con agua.

Las locomotoras, con un frontal aerodinámico optimizado para soportar la resistencia del aire, las ondas de presión que se generan en los túneles y el viento lateral, 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 del frenado eléctrico es de recuperación, con potencia de 4.200 kW, y reostático con potencia de 3.200 kW. Los pantógrafos, tipo DSA380E, están diseñados para una captación máxima de 450 amperios a 25 kV. Las cabezas motrices están interconectadas con un cable que pasa por el techo de los coches, de forma que, habitualmente, sólo se utiliza el pantógrafo de la locomotora posterior. Los enganches instalados en el frontal del tren son de tipo Scharfenberg. Cada locomotora incorpora dos cámaras de vídeo para supervisar el estado de las puertas de la composición.

La rodadura del resto del tren está formada por ruedas independientes con suspensión primaria situadas entre los coches. Estos rodales son guiados por la propia vía, manteniendo las ruedas paralelas al carril tanto en curva como en recta, y generan un rozamiento lateral y vertical muy débil sobre los carriles. La suspensión principal es neumática, de tipo pendular, con inclinación natural de las cajas hacia el interior de las curvas. Además cada rodal tiene medidor de temperatura exterior e interior y detector de inestabilidad.

Evolución de los coches Talgo 7

Los coches de las unidades de tren de la serie 112 proceden de la evolución de los coches Talgo 7 con los que comparten las dimensiones externas. Como en muchos trenes Talgo, las cajas están fabricadas con extrusiones soldadas de aleación de aluminio, material de bajo peso que

redunda en un bajo consumo energético y en un menor coste de mantenimiento de las vías y los vehículos. El carenado exterior incorpora un tratamiento que reduce la resistencia al avance y elimina ruidos.

Con el contrato de estas treinta unidades 112 el tren conocido como "pato", debido a la forma del morro, sumará una flota de 46 vehículos, convirtiéndose en el modelo más numeroso entre los trenes de alta velocidad de Renfe, a partir del año 2010, ya que contará con 46 unidades. A su lado circularán 26 composiciones de la serie 103 fabricada por Siemens, del modelo Velaro, y otras 22 de las series 100 y 101 del modelo TGV fabricadas por Alstom.

La unidad de tren 102 ha obtenido un gran éxito ofreciendo un alto rendimiento y uno de los niveles más altos de disponibilidad del mundo desde su entrada en servicio en 2005. El tren fue concebido y desarrollado teniendo en cuenta que debía desarrollar una velocidad máxima de 363 km/h ya que su velocidad máxima nominal sería de 330 km/h.

El vehículo cumple las especificaciones técnicas de interoperabilidad disponiendo de los sistemas Ertms nivel 1 y 2, STM para LZB y Asfa 200, por tanto puede circular por todas las líneas españolas de ancho normal europeo y por todas las líneas de la red ferroviaria transeuropea.

Otro elemento clave en el rendimiento global del tren es el carretón o bogie de bajo peso utilizado en las cabezas tractoras, la sorprendentemente proximidad entre de sólo 2,65 m, logra una gran estabilidad y altos rendimientos en términos de frenado y propulsión. El alto porcentaje de ejes de motores, cercano al 40 por ciento, también contribuye a una excelente dinámica del tren mediante la creación de una capacidad de propulsión de alta calidad.

Entre las principales innovaciones medioambientales aplicadas al tren de la serie 102 destaca la tecnología de mantenimiento predictivo, denominada Orbits por Bombardier. Ha sido desarrollada con el objetivo de ayudar a las empresas ferroviarias a incrementar el uso de sus flotas, mejorar la fiabilidad y disponibilidad, reducir los fallos en servicio y mejorar la calidad de transporte respecto a la confortabilidad del viaje para las personas. Mejora el calendario de mantenimiento y optimiza la planificación de los recambios, controlando elementos clave como alimentación energética, puertas, frenos, circuito cerrado de televisión, propulsión, aparallaje eléctrico, consumo energético y peso del tren cargado, reduciendo todo ello en una reducción del impacto ambiental del sistema de transporte.

Así mismo, el sistema gestor de la propulsión, denominado Mitrac por

Bombardier, permite reducir hasta un 30 por ciento el consumo de energía, ya que almacena la energía que se genera durante la aplicación del freno eléctrico y la usa de nuevo en el arranque.

Por otro lado Bombardier asume el compromiso de que el 90 por ciento de los componentes utilizados en la fabricación de sus vehículos ferroviarios son reutilizables y reciclables evitando la mezcla de materiales y extremando los cuidados en el caso de los polímeros y de los acumuladores o baterías.

Tarvia Mantenimiento Ferroviario

El mantenimiento de los trenes de las series 112 y 102, será efectuado por la empresa Tarvia Mantenimiento Ferroviario, participada en el 51 por ciento por Talgo y en el 49 por Renfe Integria, que fue constituida a mediados de 2008, en la parte que corresponde a Talgo dentro del consorcio que formó con Bombardier para la fabricación.

La serie 102 comenzó a circular en la línea Madrid-Zaragoza-Lleida el 26 de febrero de 2005. Las 16 unidades de este tren prestan servicio en las relaciones Madrid-Córdoba-Málaga, Madrid-Segovia-Valladolid y Madrid-Zaragoza. El prototipo de este vehículo fue transformado en el tren laboratorio de Adif que recientemente ha recibido el nombre de Séneca.

En 1998 se fabricó la primera serie de los coches Talgo VII con destino a trenes de alta velocidad en la fábrica de Talgo situada en Rivabellosa, Álava. Luego, en abril de 2000 Bombardier, entonces Adtranz, terminó en Suiza la primera locomotora o cabeza motriz del vehículo que luego se incorporó al tren de Adif, serie 330, o tren auscultador y laboratorio "Séneca". Más tarde, en 2001 un prototipo del Talgo 350, un semitren formado por una locomotora y seis coches alcanzó la velocidad de 359 km/h entre Mora de Toledo y Urdá en la nueva línea Madrid-Sevilla.

En el citado año 2001, Renfe cursó un pedido de 16 unidades de tren de la serie 102 a Talgo y Bombardier, por 329,5 millones de euros. A fina-



les de 2002, el prototipo de Talgo 350, con cabeza motriz y 6 coches, batió la marca de máxima velocidad en la red española al circular a 362 km/h en un tramo la nueva línea Madrid - Barcelona en aquel momento aún en construcción. En septiembre 2003 se entregó a Renfe el primer tren de la serie 102. El 26 de junio de 2004 una unidad de la serie 102 alcanzó en pruebas los 365 km/h generando una nueva marca de velocidad. En febrero de 2005 entró en servicio comercial el tren 102 entre Madrid y Lleida a 200 km/h de velocidad máxima, y en mayo de 2007 se le autorizó a circular a 300 km/h en el trayecto de Madrid a Camp de Tarragona.

Antes, en 2004, Renfe realizó a Talgo y Bombardier el pedido de 30 unidades de la serie 102, que más tarde se convirtió en la serie 112, por valor de 618 millones de euros. En euros del año 2006 la primera serie de unidades 102 costaron a 27,74 millones la unidad y la segunda serie de trenes 102, los que luego cambiarán a serie 112, a 22,64 millones. En precio por asiento disponible, los primeros tuvieron un coste de 77.772 euros por plaza, y los segundos, 71.193 euros/asiento.

A finales de 2005 se produjo una renegociación del contrato de las unidades de tren 102, las que luego serán las unidades 112, dilatando la entrega dos años, 2009-2010, con un aumento del precio final de 655 millones de euros, equivalente a 22,47 millones de euros del año 2006 por cada unidad, es decir con un coste por plaza de 70.649 euros/asiento. Pero al cambiar el modelo a serie 112 se realizó un incremento del número de asientos hasta 348 desde los 318 que tenía la serie 102, y con ello el nuevo coste por plaza bajó a 64.559 euros/asiento, es decir un 20 por ciento menos que en la serie original 102.

Locomotoras 253

En abril de 2008 se presentaron las dos primeras locomotoras de la serie 253 recién salidas de fábrica. El pedido de Renfe a Bombardier para la fabricación de 100 locomotoras eléctricas, serie 253, con destino al



tráfico exclusivo de mercancías, se materializó a finales de noviembre de 2006. Con estas locomotoras se pretende alcanzar una mayor eficiencia en el transporte de mercancías, por aumento de la fiabilidad, disponibilidad y capacidad de carga, junto a la reducción del consumo energético y gastos de mantenimiento. Con esta compra, Renfe renueva el parque de locomotoras de la división de Mercancías y Logística, teniendo en cuenta la necesaria efectividad y rentabilidad de este sector de actividad.

Estas locomotoras constituyen la tercera generación de la familia Traxx de Bombardier. El 95 por ciento de los componentes de la serie 253 es común al conjunto de la familia de locomotoras Traxx. En concreto las locomotoras 253 corresponde a la Traxx F140 DC. Derivan de la serie alemana 185 de la DB, y están concebidas, desarrolladas y fabricadas para circular a una velocidad máxima de 140 kilómetros por hora, con una potencia de tracción superior en cerca de un 67 por ciento respecto al resto del parque de Renfe. Esta característica permite, en unas mismas condiciones de pendiente de la vía y de velocidad, arrastrar un 30 por ciento más de carga. Respecto a las locomotoras que sustituirán, incrementan la disponibilidad en un 15 por ciento, hasta alcanzar el nivel del un 95 por ciento, y reducen los costes de mantenimiento en un 50 por

ciento. Se prevé que tendrán una incidencia cada 250.000 kilómetros, frente al actual ratio de una incidencia cada 33.000 kilómetros, y que alcanzarán una disponibilidad del 95 por ciento frente al material actual que se sitúan en el 25 por ciento.

La fabricación y el mantenimiento de las locomotoras 253 se realizan conjuntamente, por Bombardier y Renfe, en los talleres de la división Integria de ésta última, dentro de la estrategia de la empresa ferroviaria de garantizar el 20 por ciento de la fabricación y el 50 por ciento del mantenimiento del nuevo material rodante.

Del total de cien locomotoras, 55 se montarán, casi por entero, en la factoría de Bombardier situada en Vado Ligure, Italia, enviándose posteriormente a los talleres de Integria para su terminación, acople de la caja con el bogie, y ejecución del protocolo de pruebas. Las 45 restantes, tienen en Vado Ligure la primera fase del montaje e Integria efectúa el resto de los trabajos de ensamblaje, más el acople de cajas y bogies, y las comprobaciones previas a la puesta en servicio. A su vez, los equipos eléctricos de 11 locomotoras se fabrican en la factoría de Bombardier situada en Kassel, Alemania, y los de las 89 restantes se realizan en los talleres de Renfe. Los talleres del área de mantenimiento y fabricación de Integria que participan en los trabajos son los de Villaverde y Vicalvaro, en

Madrid, y los de Can Tunis, en Barcelona.

La potencia de cada locomotora es de 5.400 kW, lo que representa 7.337 caballos de vapor. El sistema de tracción está controlado por microprocesadores Mitrac basados en semiconductores de tecnología IGBT. La alimentación energética desde catenaria es monotensión de 3.000 voltios en corriente continua. El pantógrafo es del tipo Stemmann Technik.

Cada máquina dispone de cuatro motores asíncronos trifásicos. La potencia nominal es de 5.200 kW en condiciones normales de tensión situadas entre 3060 y 3600 vatios. Esta potencia proporciona una fuerza de tracción máxima en el arranque de 300 kN. El sistema Mitrac incluye varios subsistemas como los convertidores de tracción con semiconductores IGBT, refrigerados por agua para transformar de la tensión de la catenaria y alimentar los motores; los convertidores auxiliares, que suministran la energía a los sistemas auxiliares, entre otros la iluminación y el aire acondicionado; y los equipos electrónicos destinados a gestionar las comunicaciones del tren y controlar el sistema de propulsión. Los dos convertidores auxiliares, con una potencia 180 kW cada uno, alcanzan una alimentación de 3 x 460 V a 60 Hz. Las baterías ofrecen una tensión de 110 vatios en corriente continua.

Acero antipenetración

La caja de la locomotora tiene estructura modular con unas dimensiones de 18.900 mm de longitud entre topes, 2.977 mm de anchura y 4.270 mm de altura. Posee dos cabinas de conducción, presurizadas, de amplias dimensiones en cada extremo a las que se puede acceder desde cualquiera de los costados, con cuatro puertas en total. La sala de máquinas ocupa todo el espacio de la máquina comprendido entre cabinas. Los pupitres de conducción tienen un diseño ergonómico que permite el acceso de la persona encargada de la conducción a todos los mandos y sistemas desde el asiento. Las cabinas están construidas con acero de tipo antipenetración, incluyendo una zona de absorción de impactos, más los topes y los dispositivos anticabalgamiento. Los topes cuentan con amortiguadores de colisión que absorber gran parte de la energía en caso de un choque frontal. Las ruedas nuevas son de 1.250 mm de diámetro, que pueden llegar a los 1.170 mm. El peso total de la locomotora es de 87 t y el peso por eje es de 21,8 toneladas. El sistema de climatización de las cabinas incluye los equipos de aire acondicionado, calefacción y ventilación. El aire acondicionado está formado por dos módulos, uno central y otro adicional situado en el techo de la cabina, que asegura la confortabilidad. Las locomotoras son

ancho ibérico, 1.668 mm, aunque tienen la posibilidad de instalar carrerones con ejes de ancho normal europeo de 1.435 mm UIC. Los bogies son del tipo Flexifloat con configuración Bo'Bo' y una masa de 16 toneladas, incluyendo los motores. La transmisión de esfuerzos entre los carrerones o bogies y la caja se realiza por medio de dos barras de tracción.

El sistema de frenado está compuesto por el freno eléctrico de tipo regenerativo y reostático con una potencia máxima de 2.600 kW que logra una fuerza de 200 kN. La energía regenerada en la frenada se reutiliza permitiendo un ahorro del 10 por ciento en el consumo de energía, además de demandar menos esfuerzo tractor al arranque. Posee también dos tipos de freno neumático de disco que son controlados eléctricamente, uno indirecto autoactuador y otro no autoactuador. El freno de estacionamiento es de tipo acumulador, de muelle, de 46 toneladas. Los frenos son fabricados por Knorr.

En el ámbito de la señalización y control del tráfico cuentan con el sistema español Asfa Digital, salvo las 5 primeras, que incorporan el Asfa tradicional, por lo que tendrán una configuración distinta en sus pupitres. Todas las locomotoras tienen preinstalación del sistema común europeo de gestión de tráfico Ertms. Entre los modos posibles de conducción dispone del control automático de velocidad mediante la velocidad prefijada, mejora respecto a las anteriores locomotoras Traxx. La pantalla de diagnóstico instalada en el pupitre de conducción se maneja de forma táctil y tiene la finalidad de ofrecer a la persona encargada de la conducción o al personal de mantenimiento las informaciones necesarias sobre el estado de la propia locomotora o de las que conformen una tracción doble. También indica los fallos de los equipos y las informaciones de interés para el taller de mantenimiento. En dicha pantalla de diagnóstico se integra el sistema Teloc para el registro y grabación de los datos vitales de la locomotora, como, entre otros, velocidad, señales, esfuerzo de tracción/frenado, o pulsador de alarma. Toda la información se visualiza



también en la pantalla del sistema Asfa y en la pantalla del sistema Ertms. Las cabinas no tienen retrovisores al contar con innovadores cámaras de vídeo de visión posterior que ofrecen las imágenes en la pantalla de diagnóstico.

Crece el parque de locomotoras

Con esta compra, el parque de locomotoras eléctricas de mercancías de Renfe crecerá un 20 por ciento en 2011, aunque gracias al incremento de la capacidad de carga y la mayor disponibilidad de la serie 253 se aumentará la capacidad el transporte de mercancías. Actualmente Renfe dispone de un parque de locomotoras dedicadas a la tracción de trenes de mercancías compuesto por las series 250, 251, 269, 279 y 289. Hubo varias reconversiones, reformas y reagrupaciones de las locomotoras en diferentes subseries, excepto en el caso de las 250 y 251, y así existen en las 269 las subseries 700, 750 y 850, o en las 289 la subserie 100, en un intento de adecuar, en la medida de lo posible, las prestaciones de las locomotoras a servicios concretos. Cuando en 2010 hayan entrado en servicio todas las 253, la edad media del parque de locomotoras de Renfe Mercancías se habrá reducido a doce años desde los 26,7 actuales.

Un objetivo de Renfe Mercancías es potenciar su oferta de soluciones logísticas de transporte completas para graneles sólidos, como carbón, cemento o clínker, para aceites o combustibles y para distintos productos siderúrgicos como palanquilla, perfiles y chapa.

El contrato establecido entre Renfe y Bombardier para la fabricación de las locomotoras 253 incluye la participación de Renfe Integria, en la construcción de noventa de las cien locomotoras, mediante una alianza estratégica. La construcción se realiza en el Taller de Villaverde de Madrid y, además, Renfe Integria compartirá con Bombardier el mantenimiento de las máquinas durante catorce años. Los sistemas de propulsión se fabrican en la planta de Bombardier situada en Trápaga, Vizcaya. El mantenimiento compartido du-

rante 14 años de las 253 se efectuará con la compañía Btren, coparticipada por Renfe y Bombardier.

Villaverde es el tercer taller, tras Valladolid y Málaga, que acoge un gran proyecto industrial en el marco de la estrategia de alianzas de Renfe con la industria privada para revitalizar el sector de la fabricación y el mantenimiento del material ferroviario en España. Esta estrategia, a través de la división industrial de la compañía, Integria, supone que Renfe se garantiza el 20 por ciento de la fabricación de los nuevos trenes adjudicados y el 50 por ciento de su mantenimiento posterior a través de la constitución de sociedades coparticipadas.

Los trabajos de fabricación conjunta de las locomotoras 253 entre Renfe Integria y Bombardier se prolongarán hasta 2010, lo que supondrá una carga de trabajo para el Taller Central de Villaverde de unas 170.000 horas. Está previsto que en Villaverde se fabriquen 89 conjuntos de armarios eléctricos, de los cuales 45 serán montados en las locomotoras dentro del propio centro de Integria y 44 serán instalados por Bombardier en sus talleres. En cuanto a los trabajos de montaje y pruebas, en Villaverde se realizará el montaje parcial, el acople de los bogies y las pruebas finales en 55 locomotoras, mientras que en 45 unidades los trabajos de montaje en Villaverde serán completos.

Serie 121

En abril de 2008 comenzaban las pruebas en vía de la nueva unidad de tren de Renfe serie 121, y a finales de enero de 2009 entraba en el servicio comercial Avant en el trayecto Madrid-Segovia-Valladolid. El pedido de 29 unidades con rodadura desplazable se había establecido en septiembre de 2005. Los trenes son fabricados por el consorcio formado por CAF y Alstom.

La serie 121 es una evolución de las unidades 120 que comenzaron a prestar servicio en 2005, pero adaptadas a los recorridos de media distancia y con modificaciones que permiten incrementar la fiabilidad. El tren está compuesto por cuatro coches motores dotados de bogies tipo Brava, con el objetivo de circular tanto por líneas de ancho normal europeo de 1.435 mm como por líneas de ancho ibérico de 1.668 mm, y de cuatro pantógrafos para la captación de la energía desde la catenaria con la finalidad de circular tanto por líneas electrificadas con 25 kV y 50 Hz como por líneas de 3.000 V y corriente continua. En cada momento sólo se utiliza un pantógrafo. La velocidad máxima bajo catenaria de 3.000 V es de 220 km/h, y bajo catenaria de 25 kV y 50 Hz de 250 km/h. Como hemos indicado la composición simple es de cuatro coches pero se pueden formar composiciones





múltiples de dos unidades de tren o de tres, llegando por tanto a trenes de 8 coches o trenes de 12 coches. La longitud de la unidad de tren, de cuatro coches, es de 107 metros.

La serie 121 cuenta con 4 vehículos, todos ellos motorizados, con doble tensión 3kVcc y 25 KV/50 Hz y equipados con ERTMS. Los trenes tienen 280 plazas, todas en clase turista y una plaza para personas con movilidad reducida. Cuentan con un sistema de cambio de ancho que les permite circular en vías de ancho internacional y ancho Renfe.

La mayor fiabilidad viene garantizada porque las unidades 121 presentan redundancia de los equipos de potencia. La serie 121 incorpora cuatro grupos de propulsión y dos transformadores de alta, donde la serie 120 lleva dos grupos de tracción y un único transformador. Los transformadores principales están situados bajo los coches intermedios, y cada uno de ellos alimenta dos convertidores de propulsión, el del propio coche y el del coche con cabina de conducción al que está acoplado. Alstom suministra el equipo eléctrico de propulsión y los equipos auxiliares dotados de tecnología "Onix". El equipo de potencia cuenta con cuatro convertidores de tracción con una potencia de 4,4 MW, con catenaria de 25 kV, y de 3,2 MW, con catenaria de 3 kV.

Los convertidores de tracción utilizan semiconductores de tecnología IGBT. También hay otros dos convertidores auxiliares, uno en cada coche extremo, con la capacidad de que si uno de ellos se avería el otro puede garantizar la alimentación eléctrica de todos los equipos auxiliares de la unidad de tren. El equipo eléctrico auxiliar está basado en un sistema redundante de producción y distribución de energía con dos convertidores de 400 kVA.

Estas unidades incorporan ocho motores asíncronos trifásicos, de 615 kW de potencia, distribuidos de forma equitativa. Dos bajo el bastidor de cada coche. Los coches extremos poseen cabina de conducción. La aceleración media entre 0 y 60 km/h es de $0,68 \text{ m/s}^2$ y la deceleración máxima con el freno de emergencia es de 1 m/s^2 .

Trenes de clase única

El sistema de frenado está formado por el freno eléctrico que es de recuperación y reostático, el freno neumático de disco y el freno de estacionamiento. Con el freno eléctrico se recupera electricidad en la media en que la electrificación del tramo por el que circula el tren lo admita, disipando el resto en forma de calor mediante las resistencias de frenado instaladas en el techo de los coches.

El freno neumático es un complemento del freno eléctrico, pero a velocidades inferiores a los 13 km/h el freno neumático sustituye totalmente al freno eléctrico. La producción del aire comprimido del freno neumático se realiza por medio de dos compresores situados en los coches extremos. El almacenamiento del aire comprimido se efectúa en cuatro depósitos de 150 litros instalados en cada coche.

Los trenes 121 son de clase única y el número de asientos es de 280, más dos plazas para personas con movilidad reducida, habiendo ganado espacio para asientos ya que no tienen cafetería. Ésta ha sido sustituida por máquinas de venta automática para bebidas y alimentos. Hay enchufes a la red eléctrica en cada asiento a 220 V y existe un espacio multiusos con portabicicletas.

La nueva serie dispone de pantallas de sala para la difusión de la información audiovisual, con conexión de los altavoces individuales en cada asiento, sustituyendo los teleindicadores existentes en la serie 120.

La suspensión primaria se basa en muelles helicoidales y la secundaria es neumática. La primaria transmite los esfuerzos verticales con los resortes, los esfuerzos longitudinales y transversales con bielas y se sirve también de amortiguadores verticales. Esta suspensión primaria está situada entre los ejes y el bastidor de los bogies.

En la parte superior del bastidor está colocada la suspensión secundaria compuesta por resortes neumáticos para la suspensión vertical y transversal, amortiguadores verticales, amortiguadores antilazo y un amortiguador transversal. También dispone de una barra antibalaneo que evita inclinaciones excesivas en las curvas.

Los coches extremos tienen una longitud de 27.900 mm y las cajas de los coches intermedios son más cortas, midiendo 25.780 mm. En todos los casos la estructura de las cajas es de aleación ligera de aluminio y autoportante.

La supervisión, control y registro de las constantes vitales de la unidad la realiza el sistema modular denominado Cosmos por los fabricantes.

Dicho sistema también ejerce la gestión de las comunicaciones.

Serie 130

A primeros de 2008 comenzó a prestar servicio la unidad de tren 130 de Renfe. Serie que reunirá 45 trenes formados por dos locomotoras o cabezas motrices de Bombardier y 11 coches tipo Talgo VII. Es una unidad de tren eléctrica capaz de circular por líneas electrificadas en corriente alterna de 25 kV y 50 Hz, y por líneas con catenaria en corriente continua de 3.000 V. Con la electrificación de 25 kV alcanza una potencia de 2.400 kW y con 3 kV la logra de 2000 kW. Dispone de dos grupos de potencia idénticos e independientes. A su vez, por ser un tren con rodadura desplazable, puede circular por vías de ancho normal europeo de 1.435 mm y por vías de ancho ibérico de 1.668 mm. La velocidad máxima es de 250 km/h en las vías de ancho normal europeo y de 220 km/h en las de ancho ibérico. El sistema de frenado dispone de freno eléctrico de recuperación y reostático, de freno neumático con dos disco por eje y de freno de estacionamiento. El tren está continuamente localizado ya que dispone del sistema GPS. Incorpora un completo sistema de señalización a bordo.

La unidad tiene una longitud total de 183 metros, con 2,96 m de anchura y 4 m de altura, y un peso máximo por eje de 18 toneladas. La capacidad de transporte es de 299 asientos y dispone de coche cafetería. Los bogies de las locomotoras son del tipo Bo-Bo, con todos los ejes motores. Además de circular en composición simple puede hacerlo en composición múltiple. Las cajas son de bajo peso, de aluminio, y resistentes a los cambios de presión en los túneles. La unión entre coches es articulada con sistemas antivuelco y anticabalgamiento. El centro de gravedad se sitúa a muy baja altura mejorando con ello la estabilidad de marcha. Las rodaduras, de un sólo eje, están situadas entre los coches y llevan ruedas independientes más el sistema automático de cambio de ancho. Las ruedas son permanentemente guiadas por la vía mantenién-



dose paralelas al carril. La suspensión principal es pendular y neumática con inclinación natural hacia el interior de las curvas.

La rodadura desplazable del sistema Talgo, para cambiar automáticamente la distancia entre las ruedas, se ha venido utilizando desde 1968. El proceso de cambio de ancho es reversible y se realiza de forma continua mientras los trenes pasan a 15 km/h por un aparato de vía montado entre las vías de diferente ancho. Este desarrollo tecnológico se aplica tanto a los coches como a las locomotoras, cabezas motrices o vagones de mercancías para circular indistintamente por anchos de 1.668 mm, ibérico, 1.520 mm, ruso, o 1.435 mm normal europeo.

La pendulación de los coches Talgo está basada en la elevación del plano de suspensión por encima del centro de gravedad, reduciendo la fuerza centrífuga que actúa sobre las personas al paso por las curvas. Con dicha fórmula las cajas se inclinan de forma natural sin pérdida alguna de la seguridad y de la confortabilidad. La inclinación hacia dentro de las curvas es tanto mayor cuanto mayor es la velocidad del tren reduciendo los efectos que la fuerza centrífuga ejerce sobre las personas que viajan en el vehículo. Por ello es posible incrementar la velocidad de estos trenes pendulares hasta un 25 por ciento respecto al resto de los trenes siempre y cuando sea posible en fun-

ción de las características de la vía.

Los coches disponen de sistema de climatización, con los equipos montados bajo bastidor. Los asientos son de gran confortabilidad, abatibles y con reposapiés. Además son giratorios para poderlos situar siempre en el sentido de marcha del vehículo. Existen pantallas del sistema audiovisual en todos los coches e instalación de audio individual con selector de canales en cada asiento. Hay conexión eléctrica para ordenador en cada plaza. Incorpora paneles de información tanto en el interior de los coches como en el exterior.

Esta unidad de tren, serie 130, está realizando servicios Alvia en los trayectos Barcelona-Valencia, Madrid-Valencia-Castellón, Madrid-León-Gijón, Gijón-León-Madrid-Alicante, Madrid-Santander, Santander-Alicante, Madrid-Bilbao y Madrid-Irún.

En julio de 2008 el consorcio formado por Bombardier y Talgo fue contratado por Renfe para el mantenimiento, durante 14 años, de las 45 unidades de tren 130. Estas actividades se llevarán a cabo hasta el año 2022 en los talleres de Renfe situados en Madrid, en Santa Catalina y en Fuencarral.

Trenhotel

En enero de 2009, Renfe puso en servicio el primer Trenhotel de última generación entre Coruña y Barce-

lona, un trayecto de 1.275 km, y como dispone de rodadura desplazable circula por la nueva línea de ancho normal europeo entre Zaragoza y Barcelona. Este tren alcanza la velocidad máxima de 220 km/h, ofrece una capacidad de transporte de 348 plazas repartidas en 156 plazas en cabinas de gran clase, dotadas de cama, televisión, aseo y ducha, y 192 plazas sentadas en asientos superreclinables de gran confortabilidad, con un ángulo de reposo de 136° y 1.330 milímetros de espacio para cada persona. Estas butacas disponen de controles independientes para la reclinación del respaldo y elevación del reposapiés, cómodos reposacabezas orientables en altura, mesa desplegable, toma de corriente eléctrica y revistero. El tren lo completa el coche cafetería y el coche restaurante, donde los clientes pueden cenar a la carta. Las personas con movilidad reducida disponen de una cabina de gran clase adaptada, un aseo ampliado y accesos con dimensiones normalizadas a la cafetería y restaurante.

Las cinco unidades del nuevo Trenhotel han sido fabricadas por Talgo. En 2005, Renfe y Talgo llegaron al acuerdo de realizar una parte de la fabricación de este nuevo tren en los talleres de Renfe en Málaga.

Las prestaciones del tren se completan con iluminación indirecta que puede ser general, de penumbra o de emergencia, además de luz de lectu-

ra, sistema de audio individual con cuatro canales, portaequipajes con sistema antirrobo y pulsador para avisar al personal de a bordo. Los aseos, situados en cada coche, excepto en los extremos, cuentan con agua caliente y fría, tomas de corriente y cambiador de bebés.

Los nuevos Civia

Los trenes de cercanías Civia III entraron en servicio en febrero de 2008 y son fabricados por CAF, Siemens y Alstom. Estas unidades de tren eléctricas van a formar un conjunto de 80 trenes, 76 de la serie de Renfe 465, de cinco coches, 3 de la serie 464, de cuatro coches, y 1 de la serie 463, de tres coches. La entrega de las unidades Civia III se ha solapado con el final de la entrega de las anteriores unidades Civia II que CAF y Siemens tenían asignados.

El pupitre de conducción de los Civia III presenta una nueva distribución para dar cabida a los futuros equipos de Asfa Digital y ERTMS, además de haber sido unificadas las pantallas del sistema Iris y de la videovigilancia. La red Ethernet puede acceder al diagnóstico sobre el estado de cualquier equipo vital del tren.

Los nuevos trenes presentan un sistema antichoque, situado en los testeros de los coches extremos con cabina de conducción, conforme con la norma española NTC MA 001 y con la europea prEN 15227 relativas

a la seguridad pasiva para la protección de la persona encargada de la conducción y del conjunto de personas que viajan en el vehículo.

El sistema antichoque instalado por Alstom en los trenes Civia III tiene mayor longitud que el instalado por CAF. Ello redundará, para mantener la misma capacidad de transporte, en que los coches con cabina de conducción de Alstom tienen mayor longitud, 23,15 metros, que los fabricados por CAF-Siemens, 22,70 metros.

Del conjunto de trenes Civia en servicio la serie 463 está siendo utilizada en Asturias, Barcelona, Sevilla y Zaragoza. La serie 464 en Barcelona, Sevilla y Valencia, y la serie 465 el Barcelona y Madrid.

En agosto de 2008, OHL, empresa concesionaria de la construcción y explotación de la nueva línea de cercanías de la Comunidad de Madrid entre Móstoles y Navalcarnero, adjudicó a Alstom el pedido de cinco unidades de tren de cuatro coches por importe de 26 millones de euros.

Estos trenes, desarrollo de la plataforma de trenes modulares X'Trapolism de Alstom, serán concebidos, diseñados y fabricados en Santa Perpetua de Mogoda, Barcelona. Sus características técnicas y prestaciones son similares a las de los trenes Civia que Renfe concibió para el servicio de cercanías. Las entregas estarán intercaladas dentro de las del contrato del tren Civia IV, que Alstom tiene con Renfe, incorporando los últimos avances tecnológicos de la gama.

Los trenes para las cercanías de Móstoles-Navalcarnero se pondrán en servicio en 2010. Podrán alcanzar una velocidad máxima de 140 km/h., recorriendo los 14,6 km. de longitud de la línea en 15 minutos. Con la consecución de este contrato, Alstom Transporte se convirtió en el suministrador de trenes para la primera línea de cercanías de España gestionada por una compañía privada en régimen de concesión.

Serie 114

En octubre de 2008 Alstom entregó a Renfe la primera unidad de las 13 unidades de tren de la nueva



serie 114, de conformidad con el contrato firmado en febrero de 2006. Esta primera unidad se exhibió en la conmemoración del 160 aniversario del ferrocarril en España, que Renfe organizó en las instalaciones de La Sagra, Toledo, el 28 de octubre de 2008.

Las unidades de la nueva serie 114 alcanzan una velocidad de 250

km/h y junto con las unidades de la serie anterior 104, fabricadas también en el centro de Santa Perpetua de Mogoda, Barcelona, cubrirán el servicio media distancia en las nuevas líneas.

La serie actual, a diferencia de la anterior, incorpora elementos de seguridad pasiva respecto a colisiones, pantallas para video-información, to-

mas de corriente a 220 V en los asientos y otras mejoras desde el punto de vista técnico y de conducción.

Las pruebas en vía comprobarán tanto la propulsión como el comportamiento dinámico en vía y los sistemas de frenado y de señalización. La entrada en servicio de estas unidades está prevista en junio de 2009.

EuskoTren

En enero de 2009 EuskoTren recibió la primera locomotora dual, eléctrica y diesel-eléctrica, TD 2000 BB, de una serie de 12, fabricadas por Ingeteam. Es la primera locomotora del parque móvil de Eusko Trenbideak - Ferrocarriles Vascos desde que se constituyó la empresa en 1982. Las doce locomotoras serán explotadas por EuskoKargo la unidad de negocio de mercancías de la compañía. La entrega de la segunda unidad se realizó a finales de febrero, y la entrada en servicio de ambas se producirá en el mes de abril, una vez que se realice el conjunto de pruebas del control técnico previsto. La inversión destinada a la compra de las 12 locomotoras es de 37,5 millones de euros. La entrega de todas las máquinas concluirá en 2011.

El cambio de tracción de un sistema a otro, de diesel a eléctrica o viceversa, se podrá efectuar con la locomotora en marcha. En líneas electrificadas la locomotora puede funcionar bajo catenaria de 1.500 V en corriente continua, la característica de las líneas de Eusko Trebide Sarea - Red Ferroviaria Vasca, así como funcionar con tracción diesel-eléctrica en las líneas o tramos no electrificados. El equipo de potencia está diseñado para trabajar con tensiones de catenaria de 1.500 V, con variaciones dentro de los rangos de 1.000 V a 2.000V.

La propulsión es realizada siempre por dos motores eléctricos suspendidos longitudinalmente bajo bastidor en la parte central de la locomotora, y conectados a los cuatro

ejes por la transmisión cardan. La regulación por separado de la tracción en cada carretón o bogie permite optimizar la adherencia del conjunto en todo momento. Garantiza un esfuerzo de tracción en el gancho de 260 kN, mantenido hasta una velocidad de 15 km/h siempre que la adherencia entre la rueda y el carril lo permita.

La velocidad máxima de la locomotora, en determinadas condiciones, es de 100 km/h, aunque la velocidad máxima asegurando todas sus prestaciones es de 80 km/h.

El núcleo del equipo de potencia está constituido esencialmente por 2 motores asíncronos trifásicos de mínimo mantenimiento y 2 convertidores de tracción. Está basado en la utilización de la máquina asíncrona co-



mo motor de tracción, alimentado por convertidores de tracción basados en inversores con circuito intermedio de tensión, de frecuencia y tensión de salida variables, VVVF. Estos inversores, están diseñados con tecnología propia, usando semiconductores IGBT de última generación, específicos de tracción, como dispositivos de conmutación.

La electrónica de control de convertidor, o DCU, Drive Control Unit, ubicada en cada convertidor, está configurada de tal forma que integra el control del inversor y sus periféricos, así como una unidad de procesamiento adicional con sus periféricos de entradas y salidas sobre la que se ejecuta la aplicación de comunicaciones con el control de vehículo, gestión de entradas y salidas, etc. Esta electrónica multiprocesadora, DCU, está basada en microprocesadores de 32 bit, junto con su sistema de comunicaciones basado en el bus MVB de acuerdo a la normativa TCN y sus módulos de entradas/salidas ubicadas en el interior del convertidor de tracción.

El hecho de que el control de vehículo funcione de forma conjunta y a un nivel jerárquico superior con el control del convertidor de tracción, el freno y el grupo motor-generador diesel, permite realizar un control integral de la locomotora, generando las consignas correspondientes a cada convertidor de tracción, al freno neumático de fricción, el motor diesel, la excitación del generador, etc, tomando en consideración las exigencias de la conducción y el estado del resto de equipos, y dando una gran fiabilidad de servicio al sistema.

Esta configuración jerárquica también permite la visualización de todos los parámetros y la realización de una diagnosis global del sistema de tracción en la pantalla de ayuda a la conducción.

El grupo motor-generador diesel consta de un motor diesel turboalimentado que arrastrará un alternador síncrono funcionando como grupo electrógeno con un rectificador en su salida. La tensión de salida del generador es rectificadora y su valor nominal es de 1.500 V en corriente continua para todos los regímenes de po-

tencia-velocidad del motor diesel. De este modo garantiza una correcta alimentación del equipo de potencia desde el grupo motor-generador.

Como se ha indicado la locomotora permite la conducción múltiple de dos o más unidades. El modo de freno es seleccionable entre eléctrico-neumático y neumático. El modo de tracción es seleccionable entre por esfuerzo o por aceleración. La locomotora incorpora una velocidad prefijada de acoplamiento de 3 km/h configurable.

La cabina de conducción está dotada de dos puestos ergonómicamente diseñados. Los mandos de los pupitres están ubicados teniendo en cuenta la ergonomía y la frecuencia de uso. El pupitre dispone de tres pantallas LCD táctiles, con funciones de sistema de ayuda a la explotación, de localización del vehículo en la vía y de guía ante las incidencias y averías, la de la izquierda, con funciones de consulta de los parámetros vitales de la máquina, velocidad, sistema de protección automática de trenes, presiones del sistema de frenado y cualquier otro parámetro medido por los sensores de la máquina, la del centro (en esta pantalla también se puede actuar arrancando o parando cualquier equipo de la locomotora), y para visualizar cualquiera de las cuatro cámaras retrovisoras o de las dos cámaras frontales cuyas imágenes son continuamente grabadas en un equipo embarcado, la de la derecha.

La locomotora posee varios equipos de comunicación, como la telefonía GSM con aplicación manos libres y cuyo terminal puede extraerse para mantener una conversación en el exterior de la locomotora; la emisora de radio PMR en al banda de los 150 MHz; la emisora de radio tren/tierra Arteixo; la comunicación GPRS para el envío/recepción de datos ligeros, utilizados por el sistema de localización, boletines de órdenes y alarmas de material; la comunicación WIFI, para el envío/recepción de datos pesados, que permite la actualización de contenidos operacionales y descarga de registros, así como la interacción con cualquiera de los equipos embarcados y que están conectados a la red MVB o Ethernet.

Están dotadas de sistema de protección "hombre muerto" de doble seguridad, registrador tacográfico y de parámetros de marcha, equipo ATP y Asfa, sistema de detección e identificación con posicionador GPS, odómetro, equipo antipatinaje y antideslizamiento, y sistema de ayuda a la conducción y mantenimiento.

Cada máquina tiene un peso máximo de 62 toneladas en orden de marcha y está preparada para ser lastrada hasta 80 toneladas de peso bruto. Puede funcionar en tracción múltiple con varias locomotoras actuando en un mismo tren, y todas ellas controladas desde una única cabina de conducción.

La localización estratégica de la red ferroviaria en la que Eusko Trenbideak - Ferrocarriles Vascos opera, y su conexión con otras redes y empresas ferroviarias, convierten a la compañía en la llave para acceder al transporte de mercancías en la cornisa cantábrica desde Hendaia hasta El Ferrol posibilitando, además, el acceso a los puertos marítimos de Bermeo, Pasaia y Bilbao.

Con las nuevas locomotoras, EuskoKargo persigue abordar con recursos propios la tracción de los tráficos de mercancías, que en la actualidad se realizan en colaboración con Feve en el ámbito de la red vasca.

En 2008, EuskoKargo transportó un total de 183.317 toneladas, un 5,56 por ciento más que el año anterior. Los tráficos estuvieron compuestos, fundamentalmente, por bobinas de acero, realizados entre las instalaciones de la empresa Arcelor-Mittal de Asturias, Avilés y Lesaka. El resto de tráficos corresponde a cilindros de acero y otro tipo de productos siderúrgicos.

Nuevos trenes de EuskoTren

EuskoTren renovará su parque ferroviario con la adquisición de 27 nuevas unidades de tren, de composición MRM. Esta inversión no sólo supondrá la sustitución de algunos trenes, sino también un aumento de la flota. De las 47 unidades de ferrocarril de las que se dispone en la actualidad, EuskoTren pasará a contar

con 59. La empresa CAF será la encargada de la fabricación de los nuevos trenes.

Estos trenes se compondrán de tres coches, dos motores y uno remolcado, con pasos diáfanos entre ellos. Las cajas serán construidas con perfiles de aluminio, por ello los nuevos trenes pesarán menos y posibilitarán un menor gasto energético. Además, contarán con aislamientos acústicos para reducir el sonido tanto hacia el interior de la unidad como hacia el exterior.

Estas unidades tendrán capacidad para 330 personas, de las que 160 podrán viajar sentadas. Las personas con movilidad reducida dispondrán de dos plazas reservadas y aquellas con discapacidad temporal, personas mayores, con muletas, mujeres embarazadas, etc, contarán con 14 asientos exclusivos. Las bicicletas también tendrán su espacio en el interior de estos vehículos.

Todas las unidades contarán con 9 puertas de acceso, de las que dos dispondrán de una rampa móvil. Asimismo incorporarán sistema de megafonía e interfonía que transforma la señal eléctrica del altavoz en un campo magnético que interactúa directamente con el audífono de la persona con discapacidad auditiva. Tanto por su parte interna como externa, los nuevos vagones contarán con contrastes de colores en las puertas, relieves y leyenda en el sistema Braille para las personas ciegas.

Incorporarán pulsadores de solitud de salida, tiradores e intercomunicadores de emergencia específicos para personas con movilidad reducida, y las puertas reservadas para su acceso se abrirán automáti-

camente desde la cabina de conducción.

Los materiales empleados en la construcción de las unidades están siendo evaluados medioambientalmente para que alcancen un alto nivel de reciclado cuando finalice su vida útil.

Los nuevos trenes contarán con la última tecnología a través de un sistema automático de gestión del tren, bajo el nombre de "Cosmos", que permite configurar el ferrocarril desde el punto de vista del gasto energético, modo servicio, estacionamiento y noche, y desde el punto de vista de los modos de conducción. Los trenes alcanzarán habitualmente una velocidad de 90 kilómetros por hora, aunque podrían alcanzar los 100.

Además, los trenes incorporarán tecnologías de información y comunicación, lo que permitirá asistir a la conducción del tren dando todo tipo de información en cuanto a los consumos, trazados, señales, etc.

Modernización de las unidades 200

EuskoTren está remodelando las unidades de tren 200 que prestan servicio entre Bilbao y Donostia - San Sebastián, con una inversión de 830.246 euros, para adaptarlos a las personas con movilidad reducida. La alternativa seleccionada permite la disposición de las plazas destinadas a estas personas en los dos extremos del coche, así como el paso de sillas de ruedas y coches de niños en caso de evacuación. Permite, asimismo, el giro en el interior de los aseos de la mayoría de las sillas de ruedas existentes, cumpliendo la normativa inglesa RVAR-98, que dispone que la

exigencia de tamaño para giro interno sea de 1.200 mm.

Los nuevos módulos de aseo instalados cuentan con retrete y distribuidor de papel higiénico, lavabo con mueble y secamanos, espejo, dosificador de jabón líquido, percha y papelería, accesorios de ayuda a las personas con movilidad reducida, puerta con cerradura antipático, señalización óptica exterior de módulo averiado y de libre u ocupado, panel de control con automático y extractor de aire. En el exterior disponen de depósito de aguas negras, sistema de vaciado y limpieza del depósito, y depósito de agua limpia.

Durante 2008, Eusko Trenbideak, instaló dispositivos portabicicletas en sus 47 unidades ferroviarias, con una inversión estimada superior a los 160.000 euros. Cada tren incorpora dos dispositivos, con capacidad para dos bicicletas. La inclusión de estos equipamientos en todas las unidades se completó en febrero de 2009.

Los dispositivos consisten en un sistema abatible de fijación de bicicletas, cuya rueda trasera queda inmóvil durante todo el trayecto, para mayor comodidad de las personas usuarias. El montaje de estos equipos supuso la sustitución de asientos fijos por transportines o asientos plegados, sin reducir la capacidad de transporte.

La instalación de portabicicletas en los trenes es una iniciativa de EuskoTren para fomentar la intermodalidad entre ambos modos de transporte. El uso combinado de la bicicleta con el transporte público ferroviario soluciona en gran medida la problemática de accesibilidad en las grandes ciudades.

Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

El 24 de noviembre de 2008, en los talleres de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, FGC, de Martorell, Barcelona, Alstom entregó la primera unidad de la serie 213 correspondiente al contrato de nueve trenes firmado en octubre de 2006. En marzo del mismo año, Alstom entre-

gaba a FGC la última unidad del contrato anterior de esa misma serie. Los trenes de la Serie 213 son fabricados por un consorcio formado por las empresas Alstom, Caf y Bombardier.

Estos trenes incorporan la tecnología más avanzada en relación a seguridad y comunicación. Están dota-

dos de cámaras de circuito cerrado de televisión, disponen de aire acondicionado y su interiorismo sigue las tendencias actuales de ergonomía y comodidad. No hay separación entre coches por lo que el pasillo de intercomunicación es totalmente diáfano. El coche intermedio dispone de



puerta de acceso de piso bajo y espacio reservado para personas con movilidad reducida. Asimismo ofrece

un espacio especial destinado a maletas u objetos voluminosos y otro para bicicletas. Estos vehículos de

vía métrica, 1.000 mm, circulan en la línea Llobregat-Anoia explotada por FGC.

Nuevo material para Feve

Feve ha contratado con CAF y Sunsundegui la fabricación de 12 nuevos trenes de la serie 2700, unidades de propulsión diesel-oleodinámica. Suponen una inversión de 43 millones de euros. La entrega de las nuevas unidades se realizará entre junio y diciembre de 2009. Estas unidades de tren cuentan con la más avanzada tecnología para trenes diesel, y podrán alcanzar los 120 km/h, una velocidad elevada para unidades de vía métrica, debido a las actuales exigencias de la compañía ferroviaria, que está poniendo en marcha circulaciones directas entre poblaciones con gran demanda. Dotados de altos valores de aceleración y frenada, el diseño aerodinámico de las unidades proporciona un menor coeficiente de penetración y facilitará la



obtención de las velocidades previstas.

Los nuevos trenes contarán con capacidad para 90 asientos reorientables según el sentido de la marcha, dotados de reposacabezas y reposabrazos, y con tapizado ignífugo. El interiorismo se cuidará al máximo para favorecer la comodidad, y estará dotado de aire acondicionado, pantallas para la emisión de películas, megafonía, paneles de señalización, sonorización independiente para cada asiento, servicios con sistema cerrado de recogida de residuos, etc. La comodidad se garantiza también gracias a la suspensión se-

cundaria neumática con la que están dotados los bogies.

Las unidades se fabricarán con las máximas condiciones de accesibilidad para personas de movilidad reducida, que cuentan con zona reservada dentro de cada tren y rampa automática para facilitar el acceso al interior de las unidades.

La composición de los trenes será de dos coches, ambos motorizados, pudiéndose acoplar hasta cuatro composiciones mediante enganches automáticos.

La seguridad se va a cuidar al máximo en todos los componentes. Dispondrán de sistema de Anuncio de

Señales y Frenado Automático, Asfa, junto a la tecnología más moderna en ayudas a la conducción, sistemas de evacuación de emergencia en su frontal, circuito cerrado de televisión para videovigilancia, etc.

Los vehículos van equipados para su propulsión de un motor diesel MTU de 390 kW a 1800 rpm y una caja de cambios Voith dotada de freno oleodinámico. Para el suministro de energía eléctrica cuentan con un generador de 70 kVA acoplado al motor diesel. Además, disponen de un compresor de 900 litros por minuto para el suministro de aire comprimido para el freno y la suspensión neumática.

Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana

En agosto de 2008, Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana, FGV, adjudicó a Vossloh España un contrato por valor de 149 millones de euros para la adquisición de 22 unidades de tren de la serie 4300, en composición MRRM, que se unen a las ya existentes de composición MRM. Estos trenes han sustituido los convoyes más viejos de FGV, los trenes Babcock Wilcox, heredados de Feve, y ahora sustituirán las unidades articuladas UTA de Metro-Valencia. Veinte unidades de tren 4300 retirarán las 37 UTA que quedan en servicio. Dado que la capacidad de la serie 4300 es prácticamente el doble que la de las UTA, por cada nuevo tren que se reciba de aquí al 2010, se irán retirando dos de las viejas unidades.

Las nuevas 4300 son necesarias ante la prolongación de la línea 1 hasta el hospital "La Nueva Fe" y la ampliación de la línea 5 a Riba-roja y Vilamarxant.

También están contratados 20 coches motores intermedios, quinto coche, para otras tantas unidades de la serie 4300 de composición MRRM, y otros 20 coches remolques intermedios, cuarto coche, para otras tantas unidades de composición MRM.

Continental Rail

Durante 2008 Continental Rail incorporó dos locomotoras diesel-eléctricas Euro 4000 fabricadas por



Wossloh. La locomotora, matriculada como 335-016 se utiliza en el tren que opera entre el Puerto de Valencia y el Puerto Seco de Madrid. A primeros de 2009 superaba el período de pruebas otra locomotora similar, denominada la 335-018, con la que esta empresa ferroviaria privada espera incrementar su número de trenes.

La Euro 4000, locomotora diesel-eléctrica, dispone de un motor diesel, tipo EMD Mod.16-710 G3C-U2, con 16 cilindros y una potencia de 3.178 kW a 900 rpm. La transmisión es eléctrica y los motores de propulsión son del tipo 6 X D43, y el generador principal es del tipo AR20. El máximo esfuerzo de tracción es de



400 kN. La velocidad máxima es de 120 km/h (160 km/h en la versión para arrastrar trenes de personas).

El sistema de frenado dispone de freno eléctrico y de freno neumático con equipo antipatinaje. El compresor del aire para el freno neumático es de tipo Gardner Denver WLU-4.270l/min-10 bar a 900 rpm, y la capacidad de almacenamiento de aire comprimido es de 1.000 litros. El frenado neumático se sirve de discos de freno situados en las ruedas.

Dispone de dos cabinas de conducción, climatizadas. La capacidad del depósito de combustible es de 7.000 litros en el caso de estar la máquina destinada a la tracción de trenes de mercancías y de 6.000 litros cuando va destinada a los trenes de personas. La disposición de los ejes es Co-Co. El peso es de 123 t en la versión para trenes de mercancías y de 126 t en la de los trenes de personas, correspondientemente el peso por eje es de 20,50 t en el primer caso y de 21 t en el segundo. El carrito o bogie se sirve de un bastidor de acero soldado. La suspensión primaria es de muelles helicoidales y la secundaria de caucho y metal. El diámetro de las ruedas es de 1.067 mm.

La Euro 4000 recibió el Premio Internacional del Acero Sueco, Swedish Steel Prize 2007, por aplicar las ventajas del acero avanzado de alta

resistencia a una locomotora. Este acero ha logrado reducir en un 25 por ciento el peso del bastidor. Con ello se logra un peso más uniforme de la máquina sobre los ejes de rodadura y un menor desgaste del carril, a la vez que se mejora la seguridad. La combinación de nuevas soluciones anticolidión con el acero avanzado de alta resistencia ha permitido lograr una deformación mejorada y más controlada en caso de choque o alcance.

Las pruebas de circulación con trenes de mercancías excepcional longitud en España ha sido fruto del esfuerzo combinado de Adif, Renfe y Continental Rail, desde mediados de diciembre de 2008, en su empeño de potenciar el papel del ferrocarril de cargas dentro del sistema multimodal de transporte. Estos convoyes, por un lado permiten ampliar la capacidad del ferrocarril en este sector, minimizando los costes, y, por otro plantean una oferta especialmente atractiva en tiempo de transporte, ya que su horario de circulación se ha confeccionado en una franja ajena a la congestión que generan los trenes de cercanías tanto en Valencia como en Madrid.

Continental Rail, por su parte, opera sus trenes tres veces por semana y sentido, circulando de manera alternativa en un sentido u otro con la misma composición de tracción y

remolcado. Los trenes circulan sin efectuar paradas entre Valencia-Fuente de San Luis y Madrid-Santa Catalina. En esta estación madrileña fraccionan sus trenes para poder llegar hasta las estaciones de Abroñigal y Puerto Seco de Madrid.

Los trenes de Continental Rail tienen una longitud de 588 metros, transportan unas 1.200 toneladas y están compuestos por 37 plataformas capaces de transportar 83 contenedores. La oferta de Continental Rail se complementa con otros tráficos de contenedores entre Valencia y León. Dichos trenes son actualmente unos de los trenes mercantes de más recorrido en España, 930 kilómetros, y están especializados en mercancías agrícolas. A este servicio de Valencia-León tiene Continental Rail dedicadas sus dos locomotoras de la serie 333. Al margen de los tráficos ligados a Valencia, la empresa mantiene una línea de trenes entre Madrid y Valladolid vinculada al sector del automóvil.

El mantenimiento de estas locomotoras se realiza mediante acuerdos con la empresa Erion, participa en un 51 por ciento por Renfe y en un 49 por Vossloh. Al igual que las 16 unidades Euro 4000 que Angel Trains tiene alquiladas a las empresas ferroviarias privadas españolas Comsa, EWS-Eurocargo y a la portuguesa Takargo.