

Amolado de vía

Speno International exhibe una gama completa de equipos y maquinaria con destino a la detección ultrasónica de fisuras, y al amolado y control del perfil de los carriles. Muestra el tren de amolado RR 24 MEGA-14 puesto recientemente en servicio en Europa, que es un tren modular y primero de una serie que asegurará un aumento considerable del rendimiento sin reducir la capacidad de trabajo. Se sirve de un procesador y un equipo de medición basado en la tecnología láser que registran el volumen de metal retirado del carril para obtener el perfil predeterminado y ofrecen dicha información al administrador de la infraestructura ferroviaria. Es posible trabajar con varios trenes de amolado actuando simultáneamente y en perfecta sincronización.

El tren de amolado RR 48 MEGA-2, presente en la Feria de Münster, ha sido adquirido por la empresa administradora de la red ferroviaria francesa RFF, infraestructura que utiliza la compañía ferroviaria SNCF. Se trata de un nuevo desarrollo de concepción modular que reúne 96 muelas



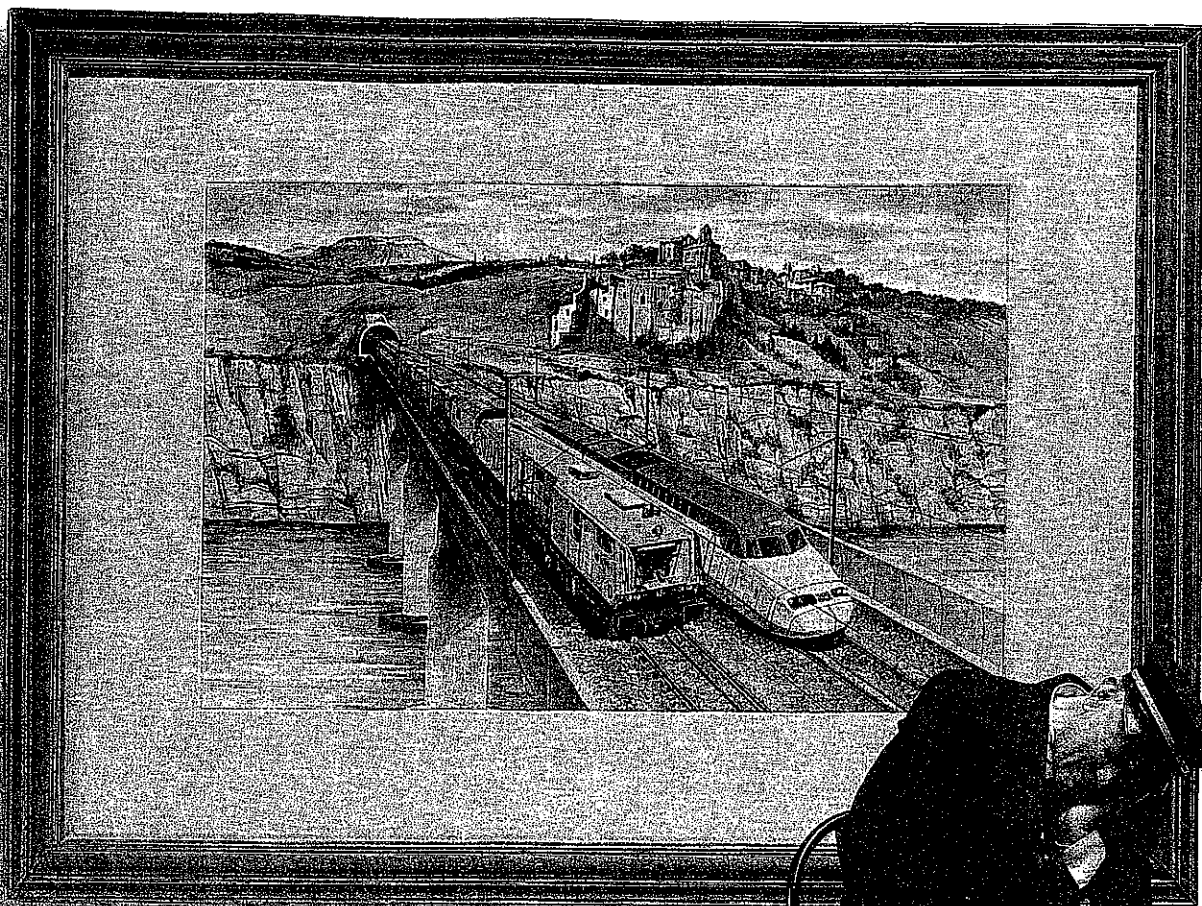
Tren de amolado de Speno.

para acondicionar el perfil de los carriles en una única pasada. Esta máquina está dotada en cada extremo de un sistema de control de las medidas de la cabeza de carril basada en la tecnología láser, que ofrece al administrador de la infraestructura los datos del volumen de acero retirado y de las nuevas medidas geométricas que determinan el perfil del carril tratado. El tren va dotado de dos equipos de motorización independientes que permiten la vuelta a los talleres en caso de que uno de los motores quede inutilizado.

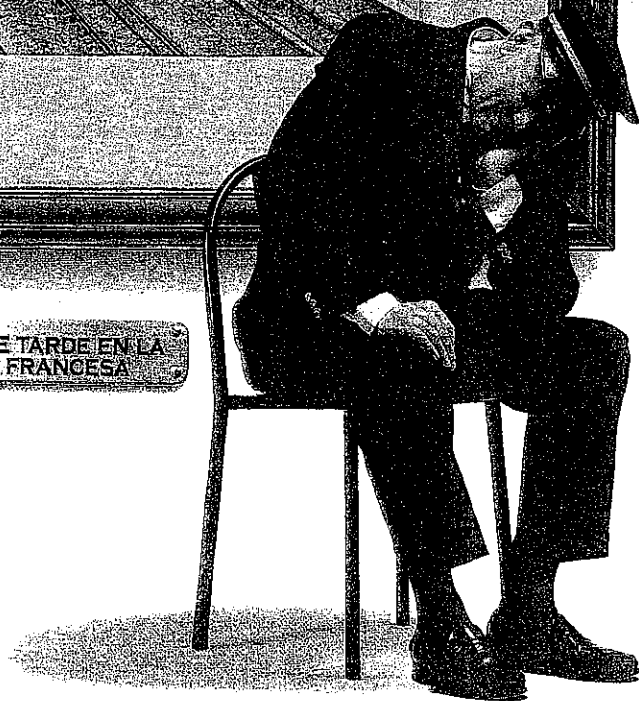
La máquina LRR 16 MEGA-25 está concebida para el amolado de carriles de ferrocarriles urbanos, y la presente en la feria se ha fabricado para la empresa ferroviaria japonesa Keihin Electric Express Railways - Keikyu que dispone de 90 kilómetros de líneas. Con 16 equipos de amolado la longitud total del vehículo no supera los 30 metros, el peso máximo por eje es de 15 toneladas y puede trabajar en curvas con radio mínimo de 90 metros. Presenta un potente equipo de aspiración del polvo generado en el amolado y un sistema difusor de agua para el apagado de las chispas, además de incorporar un equipo de medida del perfil del carril en los cruizamientos y en la vía general.

La empresa STIB de Bruselas, Bélgica, ha comenzado a utilizar la nueva SRR 16 MEGA-1 de Speno en su red de metro de superficie. La máquina recoge las estrictas demandas del cliente en cuanto a las condiciones de galibo y a los criterios medioambientales. Es un equipo de 2,3 m de anchura y 2,85 m de altura que puede actuar en túneles estrechos, curvas cerradas y altas pendientes. El amolado lo realiza tanto en carril normal como en carril acanalado, en vía general y en aparatos de vía, como los desvíos. Es una máquina modular que a pesar de su compactación ofrece la misma capacidad de trabajo que las amoladoras clásicas.

El coche de auscultación de fisuras US 1-10 dispone de un equipo digital de control por ultrasonido, capaz de analizar los datos de forma instantánea y marcar con pintura el lugar exacto donde se encuentra el fallo. Este coche puede ser dotado de un sistema de videoinspección que permite descubrir las anomalías presentes en la superficie de rodadura de los carriles. □



UNA APACIBLE TARDE EN LA
PROVENZA FRANCESA



Para una vida más tranquila, Speno ha creado una obra maestra.

En la actualidad los trenes amoladores más avanzados vienen de Speno.

El tren Speno de 80 muelas es la solución mas puntera para los ferrocarriles de alta velocidad - hoy usado en la prestigiosa línea de Alta Velocidad Mediterránea de la SNCF.

Diseñada especialmente para reducir el ruido de circulación, la máquina realiza un amolado preventivo de calidad acústica en una sola pasada.

Speno - el arte del amolado.



SPENO INTERNATIONAL SA

26, Parc Château-Banquet, CP 16, 1211 Ginebra 21, Suiza

Tel: (4122) 906 46 00 - Fax (4122) 906 46 01

e-mail: info@speno.ch

Dossier

Carril de 90 metros

Arcelor, en su empresa española Aceralia situada en Xixón-Gijón, Asturias, fabrica carril de hasta 90 metros de longitud. Para esta producción se sirve de un tren de laminado que termina cortando el carril a la longitud demandada por el utilizador. El carril cortado pasa a un enfriadero de 100 m de longitud, formado por vigas galopantes y con ripadores de entrada y salida, tipo arrastre, con una velocidad de desplazamiento de 1 metro cada segundo, más volteadores oleodinámicos de entrada y salida de 1.500 revoluciones por minuto. El perfil de los carriles puede variar desde 125 a 200 mm en la anchura y desde 95 a 186 mm en la altura. La resistencia mecánica máxima es de 1.450 N/mm².

La producción también dispone de una marcadora de carriles, tipo DLSS, para trabajar carriles en caliente (900 grados centígrados), a una velocidad máxima de 5 m/s. El marcaje se realiza en relieve en el alma del carril según normas UIC, Area o CEN/TC256/WG4. La marca permite una línea de 10 dígitos automáticamente intercambiables, más 10 dígitos adicionales, que se sitúan a una altura de 16 mm. En la marca figura el fabricante, sección, año y mes de fabricación, sentido de laminación y tipo de acero, número de colada, número de línea, número de prisma cuadrangular, o bloom, dentro de la línea, y posición relativa del carril en el prisma original.

El grupo enderezador consta de dos máquinas, una de 9 ejes horizontales y otra de 9 ejes verticales, que trabajan sincronizadas. En la endere-

zadora horizontal, los 4 ejes accionados son fijos y sólo tienen un desplazamiento axial. Los ejes arrastrados tienen, junto al desplazamiento axial, desplazamiento vertical, y permiten ejecutar las presiones que se necesitan en los triángulos de enderezado. En la enderezadora vertical, los 4 ejes accionados son fijos y sólo tienen desplazamiento vertical. Los ejes arrastrados presentan además desplazamiento horizontal y permiten ejercer las presiones necesarias en los triángulos de enderezado.

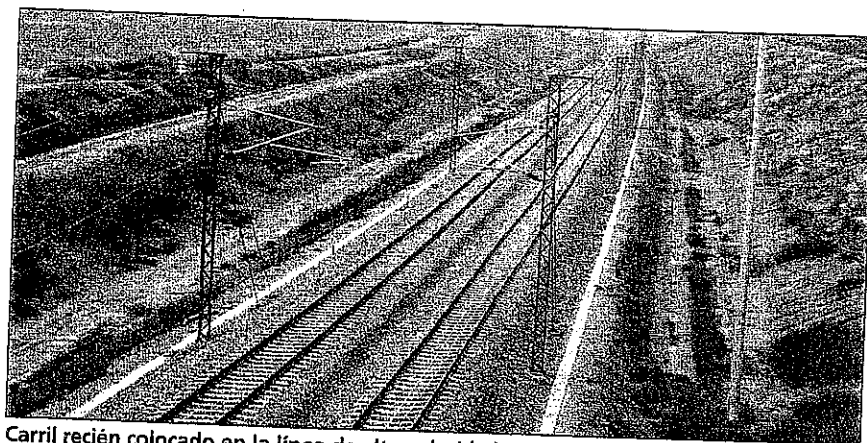
Para controlar el plano de la superficie de rodadura existe un equipo de medición ondulómetro formado por dos células fotoeléctricas que determinan la presencia del carril, más tres sensores magnéticos de proximidad que fijan la distancia a la que se halla el perfil, además de un generador de impulsos que informa sobre el desplazamiento que va teniendo el carril bajo la máquina, y así se puede establecer la correspondencia existente entre la posición del carril y el plano horizontal. □

Colada continua

El equipo de detección de defectos superficiales, basado en el principio de las corrientes de Foucault, está formado por 5 sondas rotativas que supervisan la superficie de rodadura, los laterales de la cabeza y la base del patín, 6 bobinas de segmento que inspeccionan los cantos de la cabeza y del patín además de la superficie superior del patín. La velocidad de control es de 0,2 a 1 m/s. La detección de defectos internos es realizada por ultrasonido, con técnica de reflexión y una penetración de la radiación de 40 mm. Presenta 16 palpadores de 4 MHz, 3 en la parte superior de la cabeza, 6 en el alma, 3 en el patín y 4 en los laterales de la cabeza.

El enderezado de carril en frío se realiza en una prensa que dispone de cuatro mazas, dos en el plano vertical, inferior y superior, y dos en el plano horizontal, izquierdo y derecho, que posibilitan enderezar cualquier carril, de hasta 75 kg/m. Este equipo dispone de un sistema láser de control del enderezado en ambas direcciones.

Los carriles procedentes de la prensa se depositan en la mesa de evacuación donde son etiquetados con un código



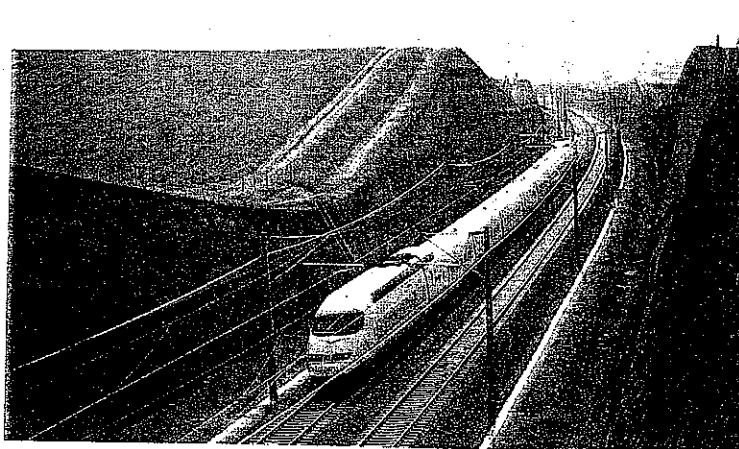
Carril recién colocado en la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona.

de barras en la cabeza de la sección transversal. En dicho código se reflejan tanto los datos de identificación y estampado en caliente, como el código de calidad o estado de inspección.

El tren de carril se alimenta de grandes prismas cuadrangulares de colada continua suministrada por la acería que se sirve del arrabio procedente de los altos hornos. El hierro generado en los altos hornos, se recoge en vagones torpedo, y da lugar al arrabio. Este producto intermedio, o arrabio, al que se añade chatarra muy pura, se convierte en acero en un refinado por oxidación en convertidores, con una sangría en hornos cuchara donde se añaden ferroaleaciones y carbono, una metalurgia secundaria y una desgasificación al vacío que

reduce el nivel de hidrógeno por debajo del límite de 2,5 partes por millón.

Aceralia ha desarrollado un carril de acero microaleado totalmente perlítico, cuyas propiedades mecánicas, como resistencia a la tracción, límite elástico, dureza, resistencia al desgaste y comportamiento en la fatiga, son más altas que las de los carriles fabricados con acero de composición química similar. La dureza que alcanza, mayor de 320 HBW, y típica de 335 HBW, no se logra obtener por medio del uso intensivo de elementos de aleación, sino con la microaleación de niobio, vanadio y cromo (este último en un máximo de 0,300 por ciento). El acero microaleado es una alternativa a los carriles aleados de cabeza endurecida. □



YOUR PARTNER FOR THE FUTURE

Arcelor is the first steel group in the world and it's part of a small group of rail manufactures whose production has developed notably in the specialized high-speed and heavy-haul sectors.

A wide range of sizes and steel grades are also manufactured with optimum conditions of quality and service.

The experience, technology and quality guarantee of the rail manufactured by Arcelor, allows to offer to the world wide:

- High speed rails
- Heavy-haul rails
- Rails for public and urban transport
- Rails for mixed traffic
- Light rails



Apartado 520 (Edificio Energias 2ªP)
33200 Gijón (Asturias)
Spain

Más de 2.450 km en proyecto y obras

La implantación de vía en España está ligada al Plan de Infraestructuras para el Transporte 2000-2007. Están en redacción los proyectos de 1.156 km de ferrocarril, que junto a los 1.313 km en obras y los 738 en servicio, suman 3.207 km, casi el 45 por ciento de los 7.200 km que tendrá, en el año 2010, la red ferroviaria española de interés general de alta velocidad y ancho normal europeo. En los 7.200 km habrá líneas de nuevo trazado, líneas preexistentes acondicionadas y tramos con tres carriles y dos anchos. Estas líneas estarán integradas en la red ferroviaria transeuropea promovida por la UE. Cuando las grandes líneas no sean adaptadas a las características de la alta velocidad ferroviaria, se dedicarán, fundamentalmente, al transporte de mercancías.

La inauguración de las nuevas líneas comenzará cuando se ponga en servicio el tramo de 472 km, Madrid-Zaragoza-Lleida, dentro de la línea Madrid-Barcelona-frontera. La siguiente puesta en marcha se producirá en el tramo Lleida-Barcelona, de la misma línea, a finales de 2005.

El tramo Madrid-Zaragoza-Lleida entrará en servicio con dos trenes AVE 101 y varios trenes Altaria formados por locomotoras 252 y coches Talgo 7, hasta que, en noviembre de 2003, los fabricantes Talgo-Bombardier y Siemens comiencen la entrega de los 32 trenes AVE 102 y AVE 103, que ha comprado Renfe. Con los trenes AVE 102 y AVE 103, el tiempo de viaje del trayecto de Madrid-Zaragoza será de 1 hora y 15 minutos, y el Madrid-Lleida de 1 hora y 55 minutos. Utilizando los trenes de Renfe de ancho variable y con el tramo Madrid-Lleida en servicio, el trayecto Madrid-Barcelona se realizará en unas 4 horas y 30 minutos, en lugar de las 7 horas anteriores.

También a finales de 2005 se pondrá en servicio el tramo Barcelona-Figueras-Perpiñán, de la citada línea Madrid-Barcelona-frontera, y el tramo Córdoba-Bobadilla, de 100 km, dentro de la línea Córdoba-Málaga. Al comenzar la circulación por la nueva infraestructura entre Córdoba y Bobadilla, en esta última estación se cambiará de ancho, y se podrán utilizar así trenes de ancho variable y velocidad de 200-220 km/h conectando Córdoba con Málaga y con Granada. Con estos servicios, los tiempos de viaje de Málaga a Madrid se reducirán a 3 horas y 5 minutos, y los de Granada a Madrid, a 3 horas y 35 minutos.

En el año 2007, cuando se terminen las obras entre Bobadilla y Málaga, se podrá realizar el trayecto Málaga-Madrid, en vía de alta velocidad, interoperable y de ancho normal europeo de 1.435 mm, en 2 horas y 15 minutos, en vez de las 4 horas y 5 minutos actuales. En ese año 2007 se inaugurará el Eje Atlántico Coruña-Santiago-Vigo. □

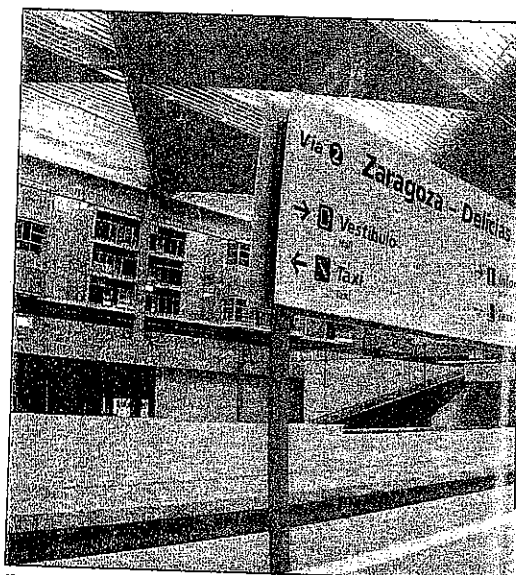


Inversiones

En el programa ferroviario del Plan de Infraestructuras para el Transporte 2000-2007, con extensión hasta el 2010, se invertirán 40.500 millones de euros, casi el 40 por ciento de los 103.000 millones previstos para el conjunto del plan, que incluye, junto al ferrocarril, carreteras, aeropuertos y puertos marítimos. Al finalizar el plan, en el año 2010, se ha previsto que en España existan 7.200 km de líneas electrificadas y ancho normal europeo, dentro de los 23.000 km de alta velocidad que sumarán entonces los 15 Estados miembros de la actual Unión Europea.

Estas inversiones, según el Ministerio Español de Fomento, se enmarcan en la política común del transporte de la Unión Europea, la participación de la iniciativa privada en la construcción de infraestructuras, y la remodelación normativa que nacerá con la Ley Reguladora del Contrato de Concesión de Obras Públicas y la Ley del Sector Ferroviario. El Gobierno Español espera que las concesiones no se conviertan en una mera aportación de capitales privados con destino a las inversiones en infraestructuras, sino, y fundamentalmente, la contribución basada en la capacidad de gestión con criterios empresariales.

Los objetivos señalados para el ferrocarril, en el plan citado, son vertebrar el territorio, reducir los tiempos de viaje, incrementar la cuota del ferrocarril hasta el 30 por ciento dentro del sistema mul-



Estación de Delicias de Zaragoza.

timodal del transporte, incrementar la demanda de viajes hasta 30 millones anuales de viajeros en grandes distancias, desde los 10 millones actuales, y hasta 38 millones anuales en distancias medias, desde los 24 millones actuales.

La ejecución de 188 km de nuevas líneas españolas de alta velocidad ha sido concursada durante 2002. Estas obras implican una inversión de 1.887 millones de euros. En el año anterior, año 2001, se realizaron los concursos para la ejecución de 304 km con una inversión de 2.440 millones. En 2000 se concursaron 235 km que implicaron la inversión de 2.030 millones. Por tanto, en los tres primeros años del Plan se han concursado 727 km de nuevas líneas de alta velocidad y se han comprometido las inversiones de 6.360 millones de euros, de los 40.500 millones que supone el programa ferroviario completo.

Para atender las grandes inversiones que requiere el Plan, el Ministerio de Fomento y el Banco Europeo de Inversiones ha firmado un acuerdo de colaboración. El acuerdo, de tres años y firmado en septiembre de 2001, asegura la financiación, en condiciones óptimas de plazo y coste, de los proyectos desarrollados por la iniciativa pública del Ministerio de Fomento y por la iniciativa privada que coopere con dicho Ministerio. La iniciativa privada deberá financiar un 20 por ciento del total de la inversión a realizar en las nuevas infraestructuras. El primer crédito concedido por el BEI, de 4.500 millones de euros, ha sido destinado a la ejecución de la línea transeuropea Madrid-Barcelona-Perpignan. □

Tramo Lleida-Barcelona-Perpignan

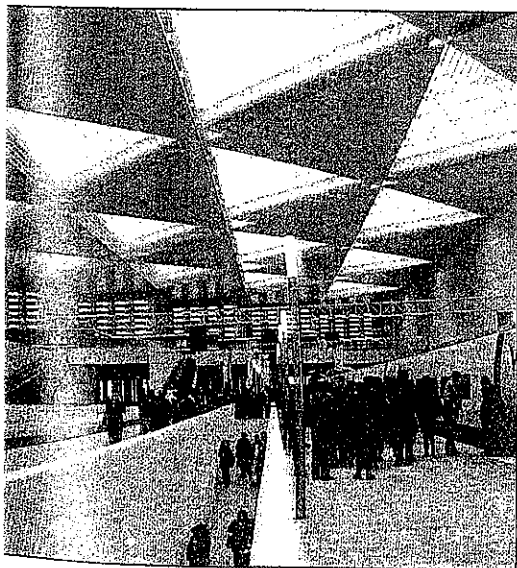
El 13 de diciembre de 2002 el Consejo de Ministros autorizó el proyecto, obra y mantenimiento de tres subestaciones eléctricas de transformación, en Lleida, Tarragona y Barcelona, para el tramo Lleida-Barcelona, con presupuesto de 54,54 millones de euros y terminación de la instalación antes del 31 de diciembre de 2004. Poco antes, el 8 de noviembre, había autorizado el proyecto, instalación y mantenimiento de la catenaria y sistemas asociados del mismo tramo. El presupuesto, en este segundo caso es de 73,21 millones de euros.

El tramo Lleida-Barcelona pertenece a la línea Madrid-Barcelona-frontera que está construyendo GIF. Esta nueva línea, de 855 km de longitud, conectará, por el Eje Mediterráneo, la red ferroviaria española con la red transeuropea utilizando el tramo internacional situado entre Figueres-Figueras, localidad situada en España, y Perpinyà-Perpignan, localidad ubicada en Francia. En esta línea está terminada la plataforma en 451 km y adjudicadas las obras en otros 200 km. Se han adjudicado las redacciones de los proyectos del túnel urbano barcelonés de la calle Mallorca, entre las estaciones de Sants y Sagrera, y está en proceso de definición, en colaboración con el Gobierno Municipal de Barcelona, el tramo desde Sagrera a Nudo de la Trinitat.

El tramo internacional Figueres-Perpinyà, de 48 km y presupuesto de 714 millones de euros, está en proceso de adjudicación. Para la realización de esta conexión internacional de la red ferroviaria transeuropea los gobiernos de España y Francia suscribieron el 10 de octubre de 1995 un acuerdo para la construcción y explotación de esta sección. La adjudicación consistirá en una concesión administrativa que incluye la construcción de un doble túnel ferroviario de 8.171 metros bajo los Pirineos. Desde el 11 de julio de 2002, la AEIE Sur-Europa-Mediterráneo, de capital público hispanofrancés, está negociando con el consorcio de empresas privadas Euroferro la posible concesión de la redacción del proyecto constructivo, ejecución de las obras y administración de la nueva infraestructura. El consorcio Euroferro está formado por empresas francesas y españolas como Dragados, Bouygues Travaux Publics, DTP Explanaciones y DV Construction.

El 25 de septiembre de 2001 el Ministerio Español de Medio Ambiente formuló la Declaración de Impacto Ambiental del Estudio Informativo correspondiente al tramo situado entre Llinars del Vallès y la frontera, que incluye como subtramo el trayecto Figueres-frontera. Meses antes, en la cumbre hispanofrancesa celebrada en Santander el 23 de mayo de 2000 se trató de forma prioritaria esta conexión entre Figueres y Perpinyà, con el objetivo de que la puesta en servicio no se retrasase excesivamente respecto a la fecha prefijada del año 2004.

En el lado francés ha comenzado el proceso que llevará a la construcción de la nueva línea francesa de alta velocidad Nîmes-Montpellier-Perpignan, con horizonte para la puesta en servicio en el año 2015, y necesitando una inversión de 3.500 millones de euros. □



Línea Madrid-Barcelona.

Realizaciones de 2002

Durante 2002 comenzó la redacción de los Estudios Informativos para la electrificación en el Eje Atlántico y en el tramo de Medina del Campo a Salamanca, por importe de 2,9 millones de euros y una longitud total de 228,1 km. También ha sido adjudicada la redacción de los proyectos constructivos de 261,8 kilómetros de líneas de alta velocidad por importe de 112,4 millones.

En el año pasado se licitaron obras por valor de 1.887 millones para la ejecución de diferentes tramos de las líneas Madrid-Zaragoza-Barcelona, Zaragoza-Huesca, Zaragoza-Teruel, Córdoba-Málaga, Madrid-Jaén, Sevilla-Cádiz, Madrid-Segovia-Valladolid, Eje Atlántico, Madrid-Mediterráneo, Corredor Mediterráneo, y acceso a Toledo.

El 20 de diciembre de 2002 el Consejo de Ministros acordó encomendar al Gestor de Infraestructuras Ferroviarias, GIF, la construcción y administración de diversos tramos, como Ourense-Santiago en la línea Madrid-Coruña, La Robla-Pola de Lena en la Variante de Pajares, Vitoria - San Sebastián - Bilbao de la "Y vasca" en la línea transeuropea Madrid-Vitoria-Dax, Madrid-Ávila, desde la conexión con la línea Madrid-Segovia-Valladolid, Soria-Calatayud en la línea Madrid-Zaragoza-Lleida, Almería-Murcia en el Corredor Mediterráneo, y Navalmoral de la Mata - Cáceres en la línea Madrid-Cáceres-Mérida-Badajoz-Lisboa. Con estos tramos, la longitud total de líneas encomendadas a GIF asciende a 2.935 kilómetros.

Renfe puso en marcha dos nuevos procedimientos negociados para la fabricación y

suministro de 44 cabezas motrices de ancho variable, aptas para circular a 200-220 km/h y 80 trenes modulares de cercanías en dos lotes de 40 unidades cada uno que serán destinados a las redes de Madrid, Barcelona, Asturias, Murcia y Cádiz.

Para consensuar soluciones ferroviarias urbanas y metropolitanas, entre el Ministerio de Fomento y administraciones públicas autonómicas y locales se han constituido 10 grupos de trabajo correspondientes a Vigo, Bilbao, Murcia, Alicante, San Sebastián, Tarragona,

Reus, Cartagena, Ponferrada y Ourense.

Además, durante el año 2002, se han firmado convenios para la integración del ferrocarril en las ciudades de Zaragoza, Barcelona (Sagrera y Sants), Logroño, Lérida, Gijón, Valladolid y León - San Andrés de Rabanedo, y se han constituido sociedades mercantiles para el desarrollo de las actuaciones urbanas en Zaragoza, Logroño y Gijón. □



Estación de Lérida.

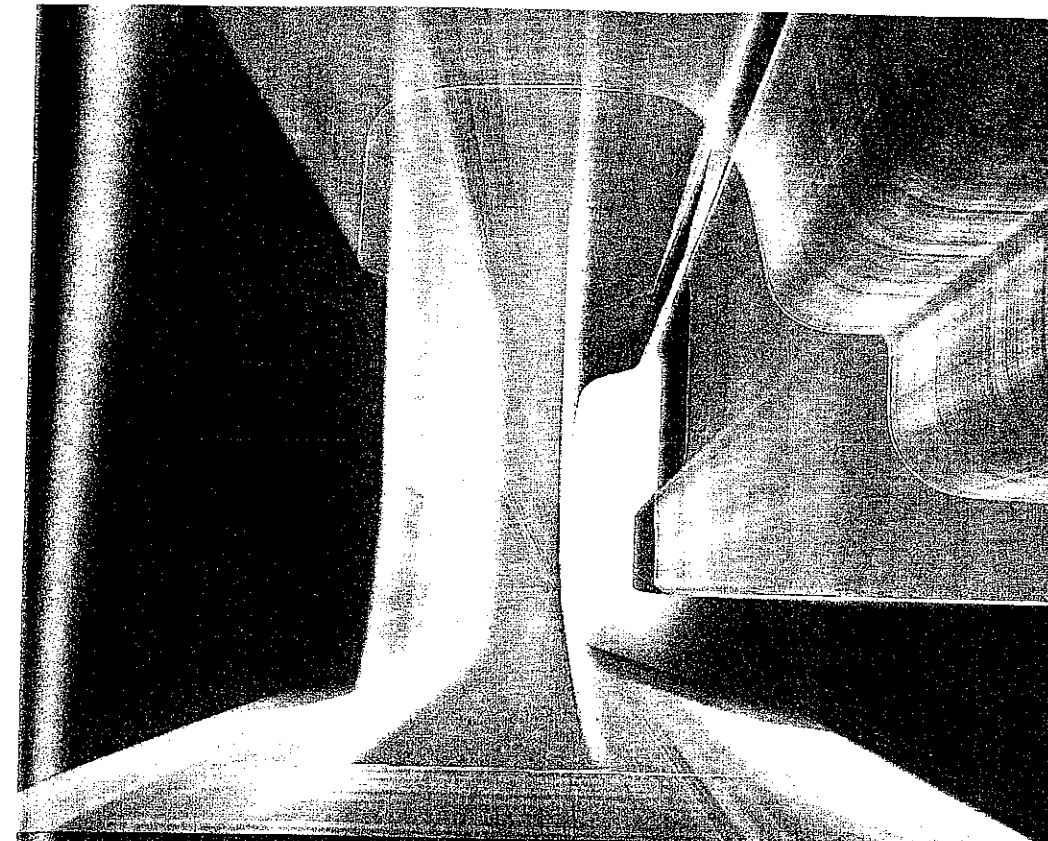
Vía de tres carriles y dos anchos

Como solución para aquellos tramos de la futura red ferroviaria española de ancho normal europeo, 1.435 mm, donde sea necesario combinarla con el ancho de vía ibérico, 1.668 mm, la actual empresa pública GIF está comprobando, en el tramo de ensayos de Olmedo a Medina del Campo, la vía de tres carriles y dos anchos. En este tramo será posible probar todas las mejoras e innovaciones generadas en el mundo del ferrocarril, favoreciendo el desarrollo tecnológico de la industria ferroviaria y de los organismos de investigación. Las pruebas pueden realizarse sin interferir la circulación de los trenes que pasen por vía general.

En este tramo de ensayos se han realizado en el año 2002 diversos análisis sobre el comportamiento de la vía de tres carriles y dos anchos en el caso de circulaciones de alta velocidad. También se ha probado el aparato de vía cambiador dual de ancho, válido tanto para la tecnología de cambio automático de ancho tipo Talgo como para la tecnología de cambio automático de ancho tipo CAF. Así mismo se ha ensayado el detector por infrarrojos de la caída de obstáculos a la vía, el detector de carril roto utilizando ultrasonido y el sistema de telemando a distancia de los enclavamientos electrónicos.

En 2003 se realizarán las pruebas del sistema de electrificación a instalar en este tramo. Se trata de una catenaria que admite dos tensiones, el sistema de 3.000 V en corriente continua y el sistema 2 x 25 kV en corriente alterna con frecuencia de 50 Hz. Entre las características más sobresalientes de este singular sistema de electrificación destaca, por un lado, el aislamiento que es necesario para la corriente alterna de 2 x 25 kV y, por otro lado, la sección de conductores que necesita la corriente continua de 3.000 V. Las pruebas de comportamiento se realizarán con el auxilio de una locomotora de Renfe de la serie 252.

El tramo también tiene otra funcionalidad, ya que sirve de vía de acceso de los trenes de suministro de materiales, carriles, traviesas, aparatos de vía, etc, procedentes de la base de construcción instalada en Olmedo. Esta base es utilizada para el montaje de vía de la línea de alta velocidad Madrid-Segovia-Valladolid. El tramo de ensayos, en el futuro podría utilizarse, eventualmente, como acceso ferroviario en alta velocidad desde Olmedo a Medina del Campo, en la conexión entre Madrid y Coruña por medio de la línea Madrid-Segovia-Valladolid. □



iof

23. INTERNATIONALE AUSSTELLUNG
FAHRWEGTECHNIK
UND OBERBAUFACHTAGUNG

MÜNSTER
13.-15. MAI 2003
HALLE 1
STAND 1 / 104

Un futuro seguro para el tráfico ferroviario. **BWG**® continuamente innovando en la técnica de desvíos.

Vías de Alta Velocidad y las vías modernas del futuro exigen un máximo de fiabilidad. Para Ingenierías de planificación, técnicos y Administraciones aumenta la responsabilidad. Una innovación permanente y niveles de calidad exigentes se hacen imprescindibles.

BWG son pioneros en estos aspectos al mantener una investigación y un desarrollo propio a un altísimo nivel. Hablamos de asociación de seguridad con nuestros clientes.

La garantía de seguridad de **BWG**®.
Siempre en el más alto nivel tecnológico!



Carretera de Bilbao - 28020 MADRID - España

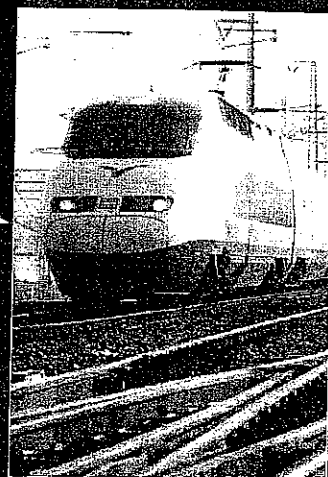
BWG® Gesellschaft für mehr & Co. KG, Werk Büschbach
Wetzlarer Straße 701 · D-35510 Büschbach

PASCH - MADRID

Capitán Haya, 3
28020 MADRID
Tlf: 91 / 598 3760
Fax: 91 / 555 13 41
paschmad@pasch.es
http://www.pasch.es

Campo Volantín 24-3
48007 BILBAO
Tlf: 84 / 413 02 22
Fax: 94 / 413 06 99
paschbie@pasch.es
http://www.pasch.es

Gran Vía de las Cortes Catalanas
645 Entresuelo 3º
08010 BARCELONA
Tlf: 93 / 481 71 50
Fax: 93 / 412 54 77
paschbon@pasch.es
http://www.pasch.es



Dossier

World Track Technology Exhibition

Dossier prepared by José Luis Ordóñez

The World Track Technology exhibition being held in Münster, Germany, and known as the 23 Internationale Ausstellung Fahrwegtechnik und Oberbaufachtagung, 23 IAF, will bring together the largest concentration in the world of track superstructure manufacturers from 13-15 May 2003. The exhibition is organised every 3 years by the German railway engineering association, VDEI. The previous exhibition was held in Vienna in June 1999. As was the case in Austria, there is a large Spanish presence this year among both exhibitors and visitors.

This year's edition coincides with an extension of the European Union Common Transport Policy by the European Council. The EU has decided to move, on the one hand, towards ecologically sustainable transport and, on the other hand, towards a reform of guidelines for the construction of the Trans European network, giving priority to railway infrastructure investment. From now on, the Trans European railway network will include both high-speed railway lines and conventional railway lines.

High-speed railway lines will consist of sections or complete lines specially built for speeds of more than 250 km/h, sections or pre-existing lines especially adapted for speeds of around 200 km/h, and adapted sections or lines, whose speeds will depend on each specific case, due to topographical, relief or urban environment restrictions.

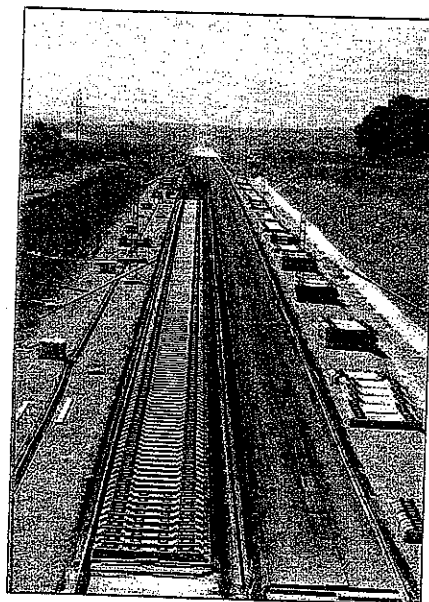
According to the schedules that figure in current projects, around 8,400 km of high-capacity railway lines will be in service in 2010, and 10 more years will be necessary to build the entire 12,600 km planned in current, operative guidelines for the construction of the Trans European network. Cross-border projects have suffered delays because EU Member States have traditionally favoured intrastate sections. The European commission believes it is necessary to promote integrated planning, evaluation and financing of cross-border infrastructure in order to overcome these delays.

PR-01 versatile sleeper

The new versatile PR-01 monobloc concrete sleeper, 1,668-1,435 mm, will be installed in the construction of Iberian gauge railway lines as part of the 2000-2007 Spanish Infrastructure Plan for Transport. Rail attachments, flexible baseplates and fastening systems coincide in this PR-01 sleeper with components used in the AI-99 standard European gauge sleeper installed on lines directly constructed with the 1,435 mm European gauge.

Sleeper PR-01, which stands for "Renfe Versatile 2001", is in appearance the same as sleeper PR-90, and is prepared to withstand trains running at 240 km/h. The flexible baseplate used, 7 mm thick, is known as PAE for UIC-54 and UIC-60 rail attachments.

Common components in both sleepers are Vossloh SKL-1 rail attachments and the light, elbowed baseplate, A-2, for interior and exterior attaching of UIC-



54 and UIC-60 rails. The clamp screw has been changed and is now the T-2 for VM fastening with a lock washer, whereas the PR-90 used coach screw number 9. Sheath V-2 has now been introduced for VM fastening, where a threaded polyethylene pin was used before. These are the same, although with slight variations in both the rail support addition and the sheath cap for VM fastening.

The PR-01 versatile sleeper has been developed by Renfe in collaboration with the Ministry of Public Works, and with the technical assistance of Tifsa Engineering and the Torres Quevedo laboratory in Cantabria.

The first work of installing PR-01 sleepers was carried out for curve rectification, layout improvements and line replacement on the Sarriá-Lugo section in Galicia, as part of the agreement signed by the Ministry of Public Works, the Galician Local Government and Renfe. The work consisted in clearing ballast from the track, shovel-packing the existing framework in 18 metre long pairs, spacing out and laying the PR-01 sleepers, laying the rails, distributing the ballast after tightening of the rail attachments, packing the ballast carriage seat and track stabilisation.

Sleeper for three rails

Railtech Sufetra-Tranosa is putting on display at the Münster World Track Exhibition, 23 IAF, the sleeper and rail attachments developed for the three rail track and two gauges installed on the Olmedo - Medina del Campo test section, part of the Madrid-Vitoria-Dax Trans-European line. This sleeper has also been supplied for adaptation work to the two gauges, the 1,668 mm Iberian gauge and the standard European gauge of 1,435 mm, on the Tardienta-Huesca section of the Zaragoza-Canfranc-Pau line.

The Spanish subsidiary of the French company Railtech is also exhibiting their DFF/T rail attachment, which is directly installed on the concrete bed of the ballastless track, and which has been used in Spain in work carried out by the Spanish Rail Authority, GIE, Infrastructure Maintenance - Renfe and Transport Metropolitana de Barcelona on their underground lines.

A "floating slab" ballastless track is also being exhibited, designed to reduce the vibrations generated by wheel-rail interaction on surface or underground railway lines in urban areas, and where different block models are used. In addition to the above, a pa-

nel with sleepers and attachments for high-speed travel is being exhibited, corresponding to one of the test sections installed at Benicàssim on the Barcelona-Valencia line in the Mediterranean Corridor, and which has been designed to achieve high geometric track quality.

Besides the above-mentioned sleepers and ballastless track systems, Railtech is exhibiting twenty auxiliary machines for track installation, oleodynamically operated in most cases, such as drivers, cutting off machines, jacks for releasing stress, hand tampers or drills, together with two mobile electrical rail welding machines. The exhibition is completed with consumable materials and thermite welding equipment, including the disposable crucible and a crucible that gives off no smoke in the charge reaction.

Ballastless track tests

A test section comprising six ballastless track systems has been installed in Spain. The section is situated on the newly built Barcelona-Valencia line in the Mediterranean Corridor, between Palmas de Castellón and Oropesa del Mar. This ballastless track testing will allow information to be obtained about performance in intense mixed traffic conditions at speeds of up to 200-220 km/h.

A ballastless test track section has been conceived, designed and built in the open air, six different systems being installed, four on concrete and two on asphalt. Specific and particularised instrumentation has been designed to make it possible, when the track enters service, to quantify representative parameters for the dynamic performance of each model.

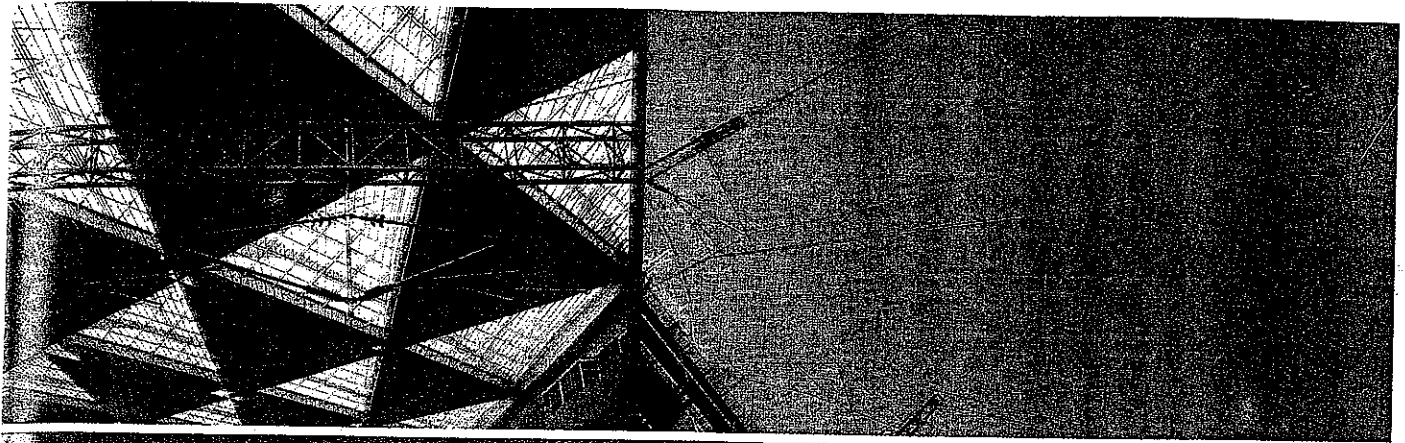
The project has been promoted by the Directorate General for Railways of the Ministry of Public Works, and has been supported by the Working Group for Ballastless Track Development in Spain, established, together with the Ministry, by Renfe and the Tifsa consultant engineering company, which forms part of Ineco. The work has been carried out by the "Via Benicàssim" joint venture, which is formed by building companies FCC, Vías y Construcciones and Comsa.

Technical assistance is performed by Tifsa and Ingeniería, Instrumentación y Control, IIC, the companies entrusted with both performing the work and with all instrumentation, and consultant engineers Peyco, which has carried out the topographical checks and material testing.

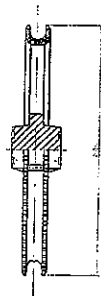
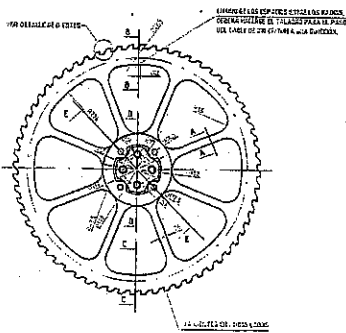
The result of follow-up of these six models of ballastless track will culminate in a qualitative and quantitative comparison, generating the necessary minimum requirements for qualification and approval, with respect to the general needs and requirements of Spanish railways within the Trans European rail network.

Construction of this ballastless test track section constitutes the first test carried out in Spain as part of an in-depth, integral and comparative study of different systems. Once the study's established goals have been achieved, the ballastless track research site will have actual data with which to work on when new projects are undertaken.

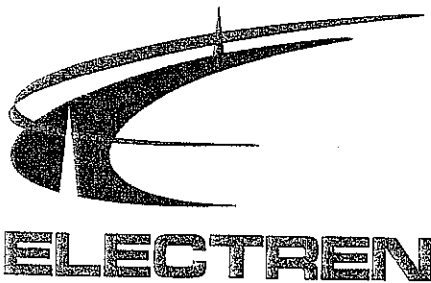
The next step will be to study the versatility of the different models, to prepare a series of requirements for the ballastless track that standardises design and construction as far as possible, as well as providing



El Saber del Especialista



INGENIERÍA Y MONTAJE DE LÍNEA AÉREA DE
CONTACTO, SUBESTACIONES DE TRACCIÓN,
CONTROL E INFRAESTRUCTURAS DE
TRANSFORMACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA
ELÉCTRICA PARA FERROCARRIL



Electrén, S.A.

Raimundo Fernández Villaverde, 53. 1º
28003 MADRID
Tel.: 91 554 82 07 - Fax: 91 535 43 35

Dossier

the railway administrations responsible for rail transport with suitable, well-defined solutions for the installation of ballastless tracks in places where this system is more suitable than ballast tracks.

Edilon, Rheda Dywidag, Rheda 2000 Models

Ballastless track models tested at Benicassim are Edilon, Rheda Dywidag, Rheda 2000, Stedef, Getrac and ATD.

With the Edilon system, the rails are embedded in an elastic material, "corkelast" VA 60, a polymer obtained by mixing two components. The functions of this polymer are to give continuous support to the rail and to provide a method for its attachment. The rails are laid in channels of reinforced concrete slabs with no expansion joints that allow free fissuring. This model has the great advantage of a lower construction height, 429 mm. This construction height refers to the distance between the upper subgrade surface and the rail surface. The experience of other European railways shows a particularly good vibratory performance with this model.

The Rheda Dywidag system consists of a reinforced concrete trough containing monobloc sleepers in open-work concrete, or concrete set on the spot, which strengthens the sleepers in the trough. This concrete baseplate incorporates a longitudinal steel framework made up of four thick 25 mm diameter wires, or 25 type round stocks, which pass through the drill holes made in the sleepers, and a transversal framework with four 12 type round stocks situated between the sleepers. This model, corresponding to monolithic type construction, is 631 mm high and very rigid. The system's elasticity is due entirely to the IOARV 300/1 attachment, which also incorporates Rheda 2000, Getrac and ATD systems.

The Rheda 2000 system is the latest evolution in the Rheda family of monolithic systems. On the one hand, it eliminates the support trough, reducing the construction height and avoiding longitudinal cracks in the contact between the open-work concrete and the concrete in the trough. It also incorporates a double-block with lattice bracing, significantly improving the interaction between the open-work concrete and the sleeper. The sleepers are embedded in concrete slabs, reinforced with twenty 20 type rounds, easy to install. The concrete slabs are only 24 cm thick. Construction height is 472 mm, only 5 centimetres higher than in the Edilon model.

Stedef, Getrac and ATD models

The Stedef system belongs to concrete block types embedded in elastomers. In this method, double-block sleepers joined by L shaped bracing are placed in a reinforced concrete trough. The trough is then filled with mass concrete, only the sleeper blocks being confined. Every sleeper block is coated at the bottom with a rubber boss, a microcellular bed at the bottom that gives transversal and vertical elasticity. The system incorporates a Nabla type attachment, which makes it possible to control the rail's position in alignment and levelling with great accuracy. The Nabla attachment has a 9 mm thick flexible baseplate that, together with the microcellular layer, allows the model to act in accordance with a dual plane of elasticity, separated by an intermediate mass.

Two models formed by sleepers laid on asphalt,

Getrac and ATD, have also been built on the test section. The concept behind both systems is the same, the track grating is transversally and longitudinally supported and secured by a bearing slab built with bituminous mixture layers, using a technology similar to that used in road building. The differences lie in the dimensions of the bituminous mixture mass in the supporting slabs, and in the way in which the sleepers are inserted into the upper layer of the slab.

In the Getrac model, the slabs are formed by three layers, four with ATD, although the thickness is 30 cm. in both cases. In the ADL model, the sleepers are inserted in the last layer by using a resinous material called Ascolon, which is injected between the sleeper and the bituminous layer, whilst the Getrac system has holes in the upper layer where highly resistant concrete blocks are fixed with mortar or a mixture of cement, sand and water, and which stick out of the sleepers to form a single unit.

Instrumentation

An instrumentation system has been provided that enables on the spot data to be obtained about the performance of models. Measurement will be taken on all the sections that make it possible to determine or obtain the necessary parameters for comparing and characterising each system. The parameters to be measured relate to track and subgrade stiffness, existing stress between layers and in the concrete slab, stress transmitted by the rail to the sleepers, deflection in the rail or in sleepers in the Stedef system and, in the slabs, existing temperatures in the bearing layers and electrical insulation, which, together with the external measurements, will make it possible to determine track performance, to establish a quantitative comparison between the different models and to establish valid, rational and coherent criteria for approval of these models in Spain.

Periodic checks are carried out, with complete measurement before operations commence, and three and twelve months after the commencement of operations. These measurements include noise and vibration level recording. Furthermore, measurements with the internal instrumentation will also be taken

six and nine months after the commencement of operations.

The immediate future of the project depends on data collection in periodic measurement campaigns when the section enters service, and when a sufficient volume of data has been counted they will subsequently be analysed.

The aims are the following: to be able to size, on the basis of actual track data obtained, each of the layers forming the models; to establish the practical validity of the tests and the instructions followed; to ascertain the influence of temperatures on the asphalt bearing layers and concrete slabs on general track performance; to determine the reliability of previous sizing calculations; to compare the different models by considering each of the parameters studied; and to estimate performance evolution for every model.

Mixed traffic requirements

There has been a sharp increase in the last few years in railway line stress caused by mixed traffic of fast passenger trains and heavy goods trains, forcing public railway administrations to seek solutions to the accelerated process of railway line quality degradation. At the same time, efforts are being made to reduce track maintenance time and the actual maintenance costs.

It was in this context, related to other infrastructure modifications or improvements, that the ballastless track concept arose, essentially developed to achieve maximum reductions in maintenance operations, to improve the design of new lines with large numbers of tunnels and structures, and to correct the lack of ballast with the features required by lines intended for increasingly high speeds.

The chances of introducing ballastless tracks in Spain on open air main lines are very limited. The use of ballastless tracks will mainly be used at station installations, tunnels and viaducts, due to the advantages of this track in these particular cases with respect to conventional ballast lines.

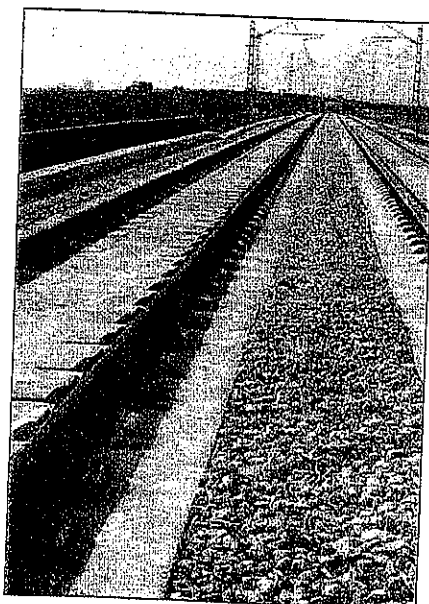
Interoperable lines

The development of new products by the Spanish company JEZ has focussed, from 2001 to 2002, on interoperable points and crossings, mainly devoted to two areas, the first one centred on switches for two gauges, that is, those that combine the Iberian track gauge of 1,668 mm with the standard European gauge of 1,435 mm, and the second one relating to points and crossings used by trains and trams.

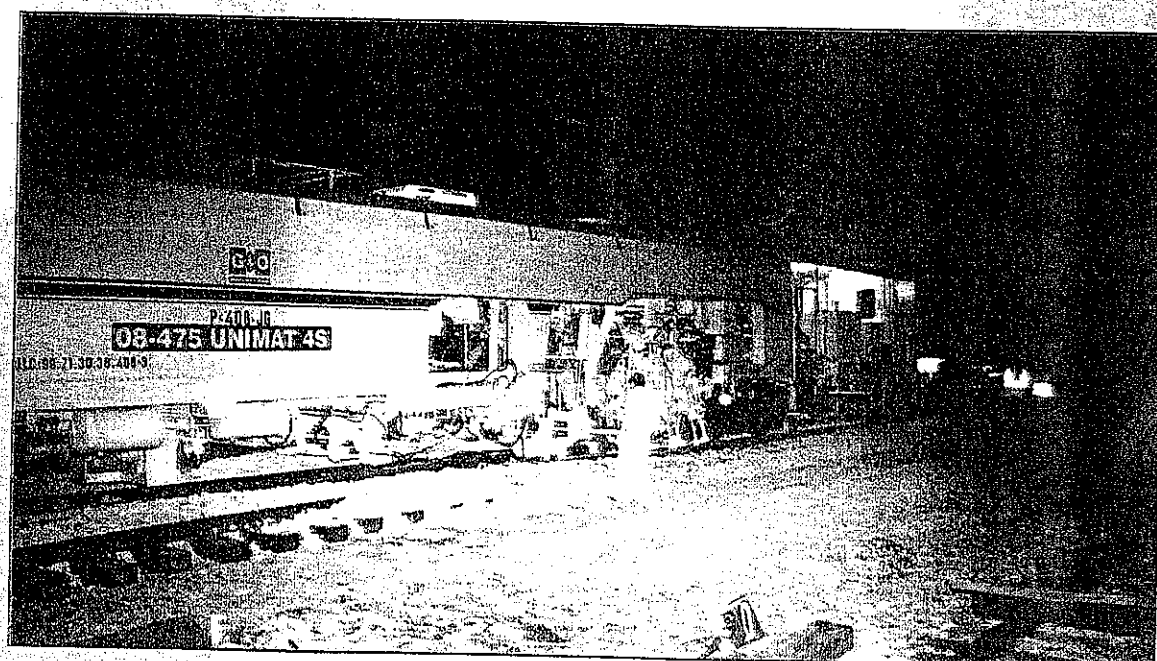
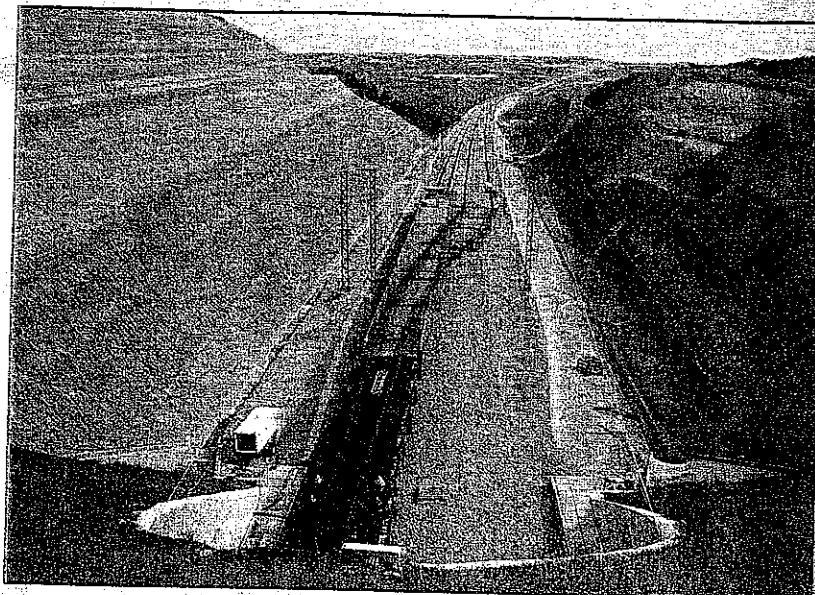
In the field of points and crossings with three rails and two gauges, JEZ has designed a new family in collaboration with technicians from the Renfe railway company, whose main features are that they can be incorporated onto continuous welded tracks. They have weldable manganese steel crossings, better guidance in the area of the different crossings comprising the switch, and flexible attachments.

Compared with the old switches of three rails and two gauges installed on the Franco-Spanish border at Irún-Hendaye, type A according to Renfe nomenclature, there are gains in maintenance ease and service life, as well as the reduction in noise generated by passing trains.

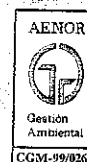
There is a great variety of geometries, depending on the position of the third rail on both the main line



Construyendo, acortando distancias,
avanzamos sin perder el tren



AGRUPACION GUINOVART OBRAS Y SERVICIOS HISPANIA, S.A.
c/ Mas Casanovas, 46-64 • 08025 Barcelona (Spain)
Tel: 93 446 66 00 • Fax: 93 455 22 70



Dossier

and the switched one, which determine the type of application in each case. Installation of the new points and crossings has commenced on the border at Irún, with excellent results.

Based on this experience, development is centring on points and crossings for three rails and two gauges, and with UIC-60 rail for speeds of up to 200-220 km/h, destined for high capacity, interoperable Trans-European lines in the future.

Train-tramway switches

As for points and crossings used by trains and tramways, the different vehicles have different axle gauges and wheel profiles, even though they run on the same gauge, making it impossible for trains and trams to operate simultaneously on the usual point switches. If we establish a valid check-rail protection gauge for the train at a crossing, the latter will not be protected from tramway traffic, due to the greater distance between inner wheel surfaces on tram axles. The solution to this problem lies in avoiding the use of check-rails by using crossings with movable frogs.

Pioneering experiments with these switches have been carried out in Spain on EuskoTren infrastructure, at Bilbao-Atxuri station. In building the tramway line operated by EuskoTren in Bilbao, it has been necessary to fit out new engine sheds for vehicles at this station, requiring tracks that can be used by both types of vehicles. Since JEZ developed the tramway points and crossings for Bilbao, EuskoTren asked them to find a solution to the problem of train-tramway interoperability, whose joint development with Basque railways has resulted in crossings with movable frogs, which entered service at the end of 2002. These points and crossings, built in metric gauge, have an antivibratory system in their sleepers, installed on a concrete baseplate and with totally elastic fastening on the whole switch.

Use of these train-tramway switches could prove very interesting in those cases involving the joint use of rail infrastructure by various types of vehicles with the same track gauge, but different wheel parameters.

Track machinery

Plasser & Theurer is presenting the latest machines and systems for track work processes, such as tamping, ballast clearing, catenary replacement or track geometry measurement. The Austrian company is presenting its products with the slogan that profitability requires progress, occupying some 800 metres of track with different types of machinery.

This company takes the view that all construction and maintenance tasks on railway lines require perfectly coordinated working processes. The more effective available resources are, the better the performance, work quality and, therefore, profitability. For all types of track operations, Plasser offers different machinery systems in different power ranges.

One of the maintenance systems presented is the "MDZ" mechanised train for track maintenance, which has been adapted to the different needs of rail infrastructure administering companies. This train travels at very high speeds, has short preparation times and, in particular, high work performance, factors that allow optimum exploitation on even short breaks in the line. Among the machinery exhibited are three machines that can be used in conjunction on "MDZ"



tracks, the Plasser 08-16 M84 sleeper tamping machine, profiler PBR 400 URS for ballast distribution and the DGS 62 N dynamic track stabiliser.

Three additional tamping machines are on display, the Dynamic Stopfexpress 09-3X, which tamps and stabilises in a combined action, the Unimat 08-475 4S universal tamping machine for tracks and switches, and the GWS 75 tamping machine, devoted to track treatment and switches in urban areas. The universal tamping machine is a high performance machine equipped with a system for synchronised three wire lifting at point switches, and a four wire tamping unit especially suited to high performance switch treatment. As optional equipment, Plasser is offering automatic, laser controlled equipment for the Unimat, which makes it possible to work more accurately in point switch areas with long, divided concrete sleepers.

Track examination

Since current track maintenance work requires regular checking and supervision of the track and rails, Plasser is presenting three measurement vehicles. Firstly, the EM 80 E track examination car for assessing track state and, secondly, the two EM-SAT 120 measurement vehicles designed for rapid track and switch examination, allowing data to be sent in electronic format to the tamping machine, thereby eliminating transcription risks. Together with the automatic measurement system, these machines can be equipped with a satellite control system and a device for measuring the ballast carriage seat profile at both switches and on the lines.

A new high performance RM 95-700 type ballast clearing machine is available, with dual mesh and new ballast installation system. This ballast clearing machine is on display together with two MFS 100 material transport and storage units, and a BLS 2000 ballast loading station.

The catenary replacement trains designed by Plasser can reduce the time taken to replace sections from the traditional 5 days to the 5 hours at present. FUM 100.128 machinery has been available in Germany for some months, used in catenary replacement that allows simultaneous installation of the contact wire and the carrying cable with a pre-determined voltage. This machinery can also be seen at the Münster exhibition, together with the new APT 600 - K 920 welding head.

The new C-75 ballast clearing machine made by

Matisa allows machine levelling on the cants of curves and on straight track by achieving greater quality in the ballast recovered. It is a compact, high performance machine, 34 metres long, with 3 bogies, 920 mm diameter wheels, 627 kW diesel motor, 60 Hz alternator with 272 kW of power, a travelling speed of 100 km/h and a working speed from 0 to 650 m/h. 5 units have been bought in Italy and Belgium.

The B-66 U tamping machines by Matisa for lines, points and crossings can treat the most complicated switches with a synchronised single tamping unit and auxiliary fourth rail lifting clip, providing high frequency and high performance elliptical tamping. The machinery and trailer are 30.5 metres long, with a speed of 100 km/h, 2 bogies and a trailing axle and installed power of 440 kW. There are four B-66 U machines in Spain, one in Portugal and 23 in other rail systems in the world.

Track grinding

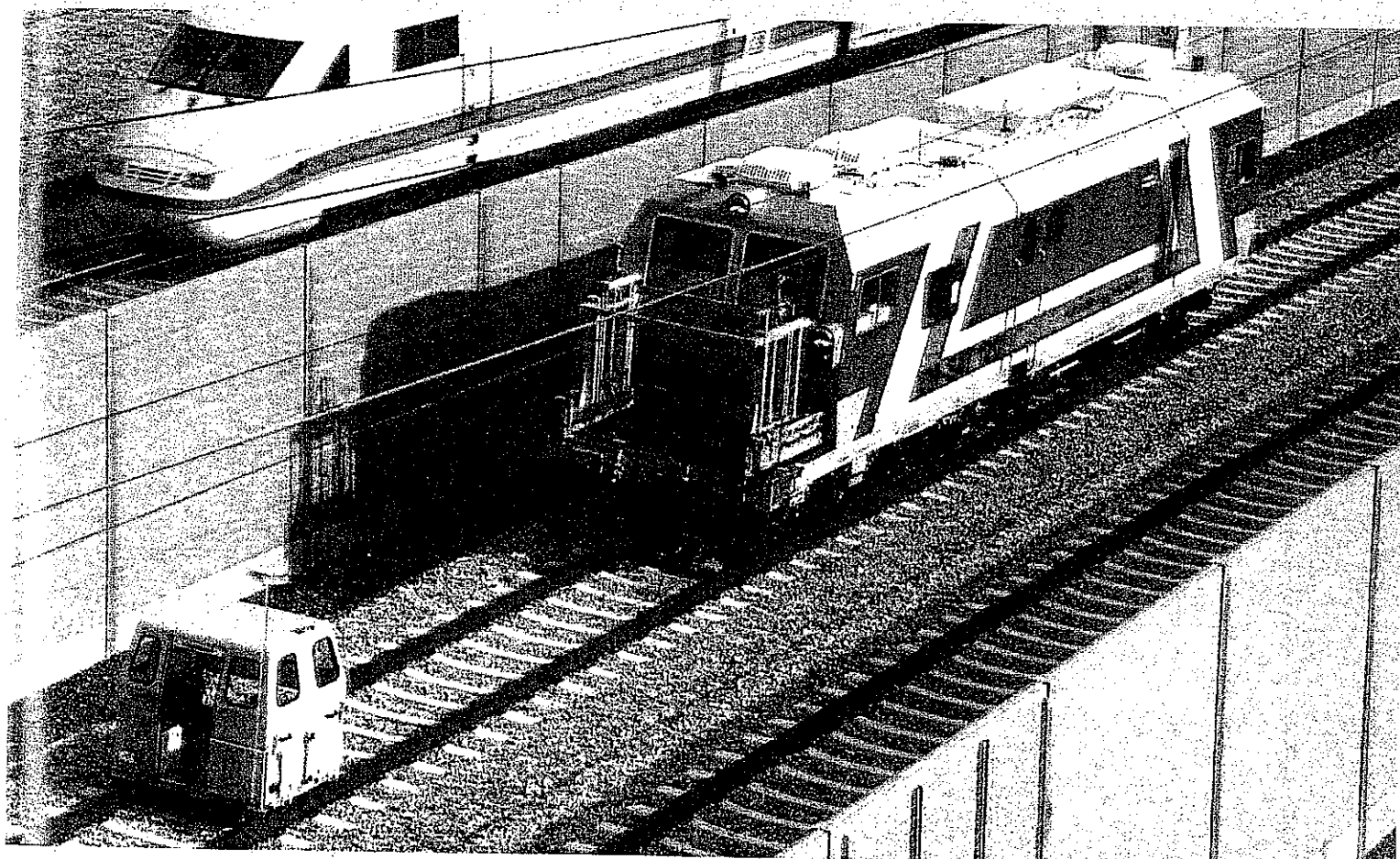
Speno International is displaying a full range of equipment and machinery designed for ultrasonic detection of cracks, and for grinding and checking rail profiles. On display is the RR 24 MEGA-14 grinding train, recently introduced for service in Europe. This is a modular train and the first in a series that will ensure a considerable improvement in performance without reducing working capacity. It uses a processor and measurement equipment based on laser technology that records the amount of metal removed from the rail to obtain the predetermined profile, this information being offered to the rail infrastructure administrator. It is possible to work with various grinding trains simultaneously and in perfect synchronization.

The RR 48 MEGA-2 grinding machine on display at the Münster Exhibition has been purchased by the French railway administration company, RFF, infrastructure used by the SNCF rail company. This involves a new development in modular design that combines 96 grinders for processing rail profile in a single movement. This machine is equipped with a system at each end for checking rail head measurement based on laser technology, and which offers the infrastructure administrator data about the amount of steel replaced and the new geometrical measurements determining the profile of the track treated. The train is equipped with two independently powered units that allow the train to return to the workshop if one of the motors is not working.

The LRR 48 MEGA-2 machine is designed for grinding urban train rails, the one present at the exhibition having been manufactured for the Japanese rail company Keihin Electric Express Railways - Keikyū, which has 90 kilometres of line. With 16 grinding units, the total vehicle length does not exceed 30 metres, the maximum weight per axle is 15 tonnes and it can work on curves with minimum radii of 90 metres. It has powerful aspiration equipment for dust generated in grinding and a water sprinkling system for extinguishing sparks, as well as incorporating equipment for measuring rail profiles at crossings and on main lines.

The STUB Company of Brussels in Belgium has begun to use the new SRR 16 MEGA-1 by Speno on its surface metro system. The machine meets strict customer requirements with respect to gauge conditions and environmental criteria. The equipment is 2.3

5:1 – Así son los vencedores



Para un mantenimiento de vía correcto es imprescindible disponer de los valores de corrección. Especialmente para este campo, ha desarrollado Plasser & Theurer el vehículo de medición EM - SAT 120. Ventajas fundamentales son, aparte de la mayor velocidad y precisión de medición,

el traspaso digital sin errores de los datos medidos al Computador de Geometría de Vía, CGV, de la máquina bateadora. Con este procedimiento se eleva el rendimiento de bateadoras en recta hasta en un 50%. Comparaciones de costes dieron como resultado: el EM - SAT 120 es cinco veces más económico que la medición manual.

Medición de Vía

Plasser & Theurer

Dossier

m wide and 2.85 m high and can be used in narrow tunnels, closed curves and steep gradients. Grinding is carried out on both the normal rail and the grooved section, on main lines and on points and crossings. It is a modular machine that, in spite of its compactness, offers the same working capacity as classical grinding machines.

The US 1-10 crack examination car has digital equipment with ultrasonic checking, capable of analysing data instantly and marking the exact location of the fault with paint. This car can be equipped with a videoinspection system that makes it possible to detect the anomalies present on rail surfaces.

90 metre rail

Arcelor manufactures rails of up to 90 metres long at its Spanish company, Aceralia, situated in Xixón-Gijón, Asturias. A rolling mill is used for production, cutting the rail to the length required by the user. The cut rail is sent to a 100 m long cooler, formed by moving beams and hauled by entry and exit shifters, with an operating speed of 1 metre per second, plus oleodynamic entry and exit tumblers operating 1,500 revolutions a minute. The rail profile may vary from 125 to 200 mm in width and from 95 to 186 mm in height. Maximum mechanical resistance is 1.450 N/mm.

Production facilities also have a DLSS type rail marker for working with hot rails (900 degrees centigrade) at a maximum speed of 5 m/s. The marking is embossed on the rail web according to UIC, Area or CEN/TC256/WG4 standards. The marking allows a line of 10 automatically interchangeable digits, plus 10 additional digits that are placed at a height of 16 mm. The marking states the manufacturer, section, year and month of manufacture, rolling direction and type of steel, cast number, line number, quadrangular prism or bloom on the line and the relative position of the rail in the original prism.

The straightening unit consists of two machines, one with 9 horizontal axes and the other with 9 vertical axes, which operate in synchronisation. The four axes on the horizontal straightener are fixed and only move axially. The axes pulled move vertically and axially and allow the necessary pressure to be exerted on the straightening triangles. The four axes on the vertical straightener are fixed and only move vertically. The axes pulled also move horizontally and allow the necessary pressure to be exerted on the straightening triangles.

To control the surface plane, there is wave metre measuring equipment formed by two photoelectric cells that determine the rail presence, plus three magnetic proximity sensors that set the distance from the profile, as well as an impulse generator that gives information about rail displacement beneath the machinery, thereby being able to establish the existing correspondence between the rail position and the horizontal plane.

Continuous casting

The surface defect detection equipment, based on the principle of eddy currents, is formed by 5 rotary probes that supervise the rail surface, the sides of the rail head and the rail base, 6 segment coils that inspect the edges of the head and the rail base, as well as the upper rail base surface. This is checked at



a speed ranging from 0.2 to 1 m/s. Internal defects are ultrasonically detected, with reflection techniques and 40 mm radiation penetration. It has 16 4 MHz probes, 3 at the top of the head, 6 on the web, 3 on the rail base and 4 at the sides of the head.

The rail is cold-straightened in a press with four drop hammers, two in a vertical plane, at the top and the bottom, and two in a horizontal plane, to the left and to the right, which enable any rail of up to 75 kg/m to be straightened. This equipment has a laser system for controlling the straightening process in both directions.

The rails from the press are placed on a discharge table where they are labelled with a barcode on the transversal section head. This code reflects both identification and hot press information, such as the quality code or the inspection state.

The rail train is fed with large quadrangular prisms of continuous castings that are supplied by the steelworks, the latter using pig iron from blast-furnace. Iron produced at the blast-furnace is collected in torpedo cars and results in the pig iron. This intermediate product, or pig iron, to which very pure scrap iron is added, is turned into steel in an oxidation refining process in converters, with tapping in ladle furnaces where iron alloys and carbon are added, as well as secondary metallurgy and vacuum degassification to reduce the hydrogen level to below the limit of 2.5 parts per million.

Aceralia has developed a totally pearlitic, micro alloy steel rail, whose mechanical properties, like traction resistance, elastic limit, hardness, resistance to wear and fatigue behaviour, are higher than those in rails made from steels of chemical compositions or similar. The hardness obtained, greater than 320 HBW, and typically 335 HBW, is not achieved by intensive use of alloy elements, but with niobium, vanadium and chrome microalloys (0.300% maximum in the latter case). Microalloy steel is an alternative to alloy rails with hardened heads.

More than 2,450 km projected and under construction

The introduction of track in Spain is linked to the 2000-2007 Infrastructure Plan for Transport. Projects are being drafted for 1,156 km of railway line, which together with the 1,313 km under construction and the 738 in service make 3,207 km, nearly 45% of the 7,200 km the Spanish rail network will have in 2010

for high-speed and standard European gauge lines. These 7,200 km will include lines for new routes, improved pre-existing lines and sections with three rails and two gauges. These lines will be integrated into the Trans European rail network promoted by the EU. When the main lines are not adapted to high speed rail features, they will mainly be used for freight transport.

The new lines will be opened when the 472 km Madrid-Zaragoza-Lleida section enters service, part of the Madrid-Barcelona-French border line. The next addition will be on the Lleida-Barcelona section, on the same line, at the end of 2005.

The Madrid-Zaragoza-Lleida section will enter service with two AVE 101 trains and several Altaria trains formed by 252 locomotives and Talgo 7 coaches, until the manufacturers, Talgo-Bombardier and Siemens, begin delivery in November 2003 of the 32 AVE 102 and AVE 103 trains purchased by Renfe. With the AVE 102 and AVE 103 trains, travelling time on the Madrid-Zaragoza line will be 1 hour 15 minutes, and 1 hour 55 minutes on the Madrid-Lleida section. By using Renfe variable gauge trains and with the Madrid-Lleida section in service, the Madrid-Barcelona route will be covered in 4 hours 30 minutes, as opposed to 7 hours previously.

The end of 2005 will also see service commencing on the Barcelona-Figueras-Perpignan section of the above-mentioned Madrid-Barcelona-French border line, and the 100 km Córdoba-Bobadilla section, part of the Córdoba-Málaga line. When trains start running on the new infrastructure between Córdoba and Bobadilla, the latter station will change gauge, and it will thus be possible to use variable gauge trains at speeds of 200-220 km/h to connect Córdoba with Málaga and Granada. With these services, travelling time will be reduced to 3 hours 5 minutes from Málaga to Madrid, and to 3 hours 35 minutes from Granada to Madrid.

In 2007, when the work between Bobadilla and Málaga is concluded, it will be possible to cover the Málaga-Madrid route, on high-speed, interoperable line and standard 1,435 mm European gauge in 2 hours 15 minutes, instead of 4 hours 5 minutes at present. In that same year, 2007, the Coruña-Santiago-Vigo Atlantic Axis will be opened.

Investments

40,500 million euros will be invested in the rail programme for the 2000-2007 Spanish Infrastructure Plan for Transport, extended to 2010, almost 40% of the 103,000 million contemplated for the whole plan, which includes roads, airports and seaports, as well as railways. At the end of the plan, in 2010, it is estimated that there will be 7,200 km of electrified and standard European gauge lines, part of the 23,000 km total for high-speed lines in the 15 member states of the European Union.

This investment, according to the Spanish Ministry of Public Works, is part of the common European Union transport policy, involving private enterprise participation in the construction of infrastructure, and the legislative remodelling which will commence with the Regulatory Law for Public Works Concession Contract and the Railway Sector Law. The Spanish Government hopes that concessions do not merely become private capital investment in infras-

DESVIOS BRANCHIEMENTS TOURILLONS WEICHEL



Talleres Alegría, s.a.

CL. PEÑA SANTA, 7 - POLIGONO INDUSTRIAL SILVOTA - 33192 LLANERA - ASTURIAS - ESPAÑA
Tel: 34 98 526 32 95 E-mail: talegria@talegria.com Fax: 34 98 526 60 11

www.talegria.com

Fabricación de desvíos y material fijo de vía - Fabricación y Reparación de material móvil ferroviario

Dossier

structure, but, primarily, contributions based on management capacity with business criteria.

The objectives indicated for the railway in the above plan involve vertebration of the territory, reduced travelling times, increasing railway market share up to 30% within the multimodal transport system, and increasing travel demand up to 30 million passengers a year on long distance travel, compared with 10 million at present, and up to 38 million a year over medium distances, compared to 24 million at present.

Construction of 188 km of new Spanish high-speed lines were put out to tender in 2002. This work involves an investment of 1,887 million euros. The previous year, in 2001, construction work for 304 km was put out to tender, involving investment of 2,440 million. 235 km were put out to tender in 2000, involving investment of 2,030 million. In the first three years of the Plan, 727 km of high-speed lines have been put out to tender, 6,360 million euros in investment having been pledged of the 40,500 million involved in the full railway programme.

To attend to the large investment required by the Plan, the Ministry of Public Works and the European Investment Bank has signed a collaboration agreement. The three-year agreement, signed in September 2001, ensuring finance in optimum cost and scheduling conditions for the projects developed by the public initiative of the Ministry of Public Works and private enterprise cooperating with the above Ministry. Private enterprise must finance 20% of the total investment to be made on new infrastructure. The first loan, granted by the EIB, 4,500 million euros, has been earmarked for the Madrid-Barcelona-Perpignan Trans European line.

2002 Projects

Work commenced in 2002 on preparing the Informative Studies for electrification on the Atlantic Axis and on the Medina del Campo-Salamanca section, at a cost of 2.9 million euros and a total length of 228.1 km. Contracts have also been awarded for the drafting of building projects for 261.8 kilometres of high-speed line, for a sum of 112.4 million.

Work valued at 1,887 million was offered for tender last year for construction of different sections of the following lines: Madrid-Zaragoza-Barcelona, Zaragoza-Huesca, Zaragoza-Teruel, Córdoba-Málaga, Madrid-Jaén, Sevilla-Cádiz, Madrid-Segovia-Valladolid, Atlantic Axis, Madrid-Mediterranean, Mediterranean Corridor, and access to Toledo.

On 20 December 2002, the Council of Ministers agreed to entrust the Spanish Rail Authority, GIF, with construction and administration of different sections, such as Ourense-Santiago on the Madrid-Coruña line, La Robla - Pola de Lena on the Pajares Bypass, Vitoria - San Sebastián - Bilbao in the "Basque Y" of the Trans European Madrid-Vitoria-Dax line, Madrid-Ávila, from the Soria-Calatayud connection on the Madrid-Segovia-Valladolid line, Almería-Murcia on the Mediterranean Corridor, and Navalmoral de la Mata - Cáceres on the Madrid-Cáceres-Mérida-Badajoz-Lisbon line. With these sections, the total length of lines entrusted to the GIF amounts to 2,935 kilometres.

Renfe introduced new negotiating procedures for manufacture and supply of 44 variable gauge power heads, suitable for running at 200-220 km/h, and 80



modular suburban trains in two 40 unit lots that will be allocated to networks in Madrid, Barcelona, Asturias, Murcia and Cádiz.

To help the Ministry of Public Works and autonomous and local public administrations agree on urban and metropolitan rail solutions, 10 working groups have been set up corresponding to Vigo, Bilbao, Murcia, Alicante, San Sebastián, Tarragona, Reus, Cartagena, Ponferrada and Ourense.

Agreements for integrating the railway have also been signed for the cities of Zaragoza, Barcelona (Sagrera and Sants), Logroño, Lérida, Gijón, Valladolid and León - San Andrés de Rabanedo, and companies have been formed to carry out urban activities in Zaragoza, Logroño and Gijón.

Lleida-Barcelona-Perpignan Section

On 13 December 2002, the Council of Ministers authorised the project, works and maintenance of three electricity transformer substations at Lleida, Tarragona and Barcelona for the Lleida-Barcelona section, with a budget of 54.54 million euros and with installation to be concluded before 31 December 2004. Just before, on 8 November, it will have authorised the project, installation and maintenance of catenary and related systems on the same section. The budget in the latter case amounts to 73.21 million euros.

The Lleida-Barcelona section belongs to the Madrid-Barcelona-French border line being built by the GIF. This new line, 855 km long, will connect the Spanish railway network, via the Mediterranean Corridor, with the Trans-European network, using the international section situated between Figueres-Figueras in Spain and Perpinyà-Perpignan in France. 451 km of the subgrade has been finished, and the contracts awarded for another 200 km. The contracts have been awarded for drafting the Barcelona urban tunnel projects at calle Mallorca, between Sants and Sagrera stations, and the section from Sagrera to Nudo de la Trinitat is in the process of being defined, in collaboration with the Municipal Government of Barcelona.

The Figueres-Perpinyà international section, 48 km long and with a budget of 714 million euros, is in the process of being awarded for tender. In order to build this international connection to the Trans European rail network, the governments of Spain and France signed an agreement on 10 October 1995 for the construction and operation of this section. Its award will involve an administrative concession including construction of an 8.171 metre double rail tunnel under the Pyrenees. From 11 July 2002, the South Europe Mediterranean AEIE, with Franco-Spanish public finance, has been negotiating with the Eu-

roferro consortium of private companies for the possible concession for drafting the building project, performing the work and administering the new infrastructure. The Euroferro consortium is formed by French and Spanish companies like Dragados, Bouygues Travaux Publics, DTP Explanaciones and DV Construction.

On 25 September 2001, the Spanish Environment Ministry made the Environmental Impact Declaration from Informative Studies, corresponding to the section situated between Llinars del Vallès Figueres-French border. Some months before, at the French-Spanish summit held in Santander on 23 May 2000, this connection between Figueres and Perpinyà was the main subject discussed, so that its introduction should not be delayed too much with respect to the pre-established date of 2004.

The process has commenced in France for construction of the new Nîmes-Montpellier-Perpignan French high-speed line, its introduction being on the 2015 horizon, and needing investment of 3,500 million euros.

Third rail and two gauge lines

As a solution for those future sections in the Spanish railways system with the standard European gauge, 1,435 mm, and where it has to be combined with the Iberian gauge line, 1,668 mm, the present public company, GIF, is trying out three rail lines and two gauges on the test section between Olmedo and Medina del Campo. On this section, it will be possible to test all improvements and innovations generated in the railway industry, favouring the technological development of the rail industry and research bodies. It will be possible to carry out the tests without causing interference to trains running on the main line.

Various analyses have been carried out on this test section in 2002 into the performance of high speed traffic lines with three rails and two gauges. The dual gauge changer track device has also been tested, valid for both automatic Talgo type gauge changing, as well for automatic CAF type gauge changing technology. Tests have also been carried out on the infrared detector for falling obstacles on the track, the ultrasonic broken rail detector and the electronic interlocking remote control system.

Testing of the electrification system to be installed on this section will take place in 2003. This involves catenary that admits two voltages, the 3,000 V direct current system and the 2 x 25 kV alternating current system with 50 Hz. Frequency. The most noteworthy features of this unique electrification system are, on the one hand, the insulation needed for the 2 x 25 kV alternating current and, on the other hand, the section of conductors needed by the 3,000 V. direct current. Performance tests will be carried out using a Renfe 252 series locomotive.

The section also has another function, serving as an approach track for trains supplying materials, rails, sleepers, points and crossings, etc, from the construction base installed at Olmedo. This base is used to install track on the Madrid-Segovia-Valladolid high-speed line. The test section will eventually be used in the future as a high-speed rail approach line from Olmedo to Medina del Campo, on the connection between Madrid and Coruña via the Madrid-Segovia-Valladolid line.

SNCF
SGRDD-Bibliothèque
45, rue de Londres
75379 PARIS CEDEX 08
(PARIS SAINT-LAZARE)
Tél - 01 53 42 90 11

REFERENCE

FER041053

CAHIER

159

Via libre

n° 463, avril 2003, pp. 30-33. - (REVUE) - S/C : 0306

Dossier sur le métro de Sao Paulo

JMM



Con 18.138.279 habitantes en los 39 municipios de la región Metropolitana, Sao Paulo concentra el diez por ciento de la población brasileña y es la capital económica e industrial del país. Sólo en el municipio de Sao Paulo viven más de diez millones y medio de personas según el censo de 2001, y si se extiende el censo a su zona de influencia la población sube hasta los 25 millones.

Según los últimos balances, correspondientes al año 2001, el metro se mantiene como el segundo modo de transporte de la conurbación, sólo superado por los autobuses, y el tercero en valoración popular entre todos los servicios públicos paulistas, no sólo de transporte, superado únicamente por los servicios de

bomberos y de correos, y considerado el mejor por el 16 por ciento de los ciudadanos.

La red consta en la actualidad de cuatro líneas denominadas 1 ó Azul, de 20,2 kilómetros e inaugurada en 1974, la 3 ó Roja, con 22 kilómetros abierta en 1979, la 2 ó verde, 7 kilómetros y doce años de antigüedad y el primer tramo de 9,4 kilómetros de la línea 5 ó Lila, abierto el pasado mes de octubre.

En 2001 el metropolitano de Sao Paulo registró más de 503 millones y medio de viajeros transportados, un 3,7 por ciento más que en 2000, lo que supone unos 10,2 millones de viajeros por kilómetro. La media diaria de entradas de viajeros fue de 1,714.000 en los días laborables, cantidad superior en un 4,6 por ciento a la del año precedente.

En las horas punta, desde las 6.30 a las 8.30, y desde las 17.00 a las 19.00, se produce el 37 por ciento de las entradas de viajeros, y en ella se registra la mayor pre-

sencia de recursos, humanos y materiales, en la red. Así, excluida la nueva línea 5 Lila inaugurada el pasado octubre, que todavía se encuentra en fase de operación restringida funcionan en esos intervalos 98 trenes.

Las estaciones de Bras y Barra Funda, de transbordo con la red de Ferrocarril Paulista (CPTM) que desde 2000 es gratuito, son las más utilizadas y las que mayor crecimiento de viajeros han registrado en el ejercicio 2001, con un 45,6 y un 13,6 por ciento sobre 2000. Barra Funda es la estación de mayor demanda con 126.000 pasajeros diarios de media en los días laborables y un máximo histórico de 145.000 alcanzado el 9 de noviembre de 2001.

La estación de Sé, correspondencia entre las líneas Azul y Roja se mantiene como una de las estaciones de metro de mayor movimiento del mundo, con una media de 640.000 tránsitos -entradas, salidas y transbordos- por día laborable.

Sao Paulo

Una historia de 35 años



El índice de viajeros transportados por estación se sitúa en el entorno de los 11 millones, índice que le sitúa en el puesto cuarto de mayor utilización de los sistemas de metro englobados en el CoMet Group (Comunidad de Metros), en el que junto con él se integran Nueva York, Moscú, París, Berlín, Hong Kong, México, Londres y Tokyo.

En la actualidad Metro de Sao Paulo última su proyecto de implantar junto con los trenes metropolitanos y los autobuses interurbanos un sistema de pago con tarjeta inteligente, denominada "Metropass" que el futuro podrá también servir de medio de pago general en peajes, aparcamientos, restauración y como tarjeta bancaria.

La Red. La red de metro de Sao Paulo cuenta en la actualidad con un total de 58,6 kilómetros de líneas en las que existen 52 estaciones y está servida por un parque de material rodante de 104 trenes. Su horario de servicio va de las 4,40 de la mañana a las 12 de la noche, salvo en la línea 5 que todavía se encuentra en período de servicios restringido.

La línea 1, ó Azul, fue inaugurada parcialmente en 1974 y hoy cuenta con una longitud de 20,2 kilómetros que enlaza Tucurivi en el Norte con Jabaquara, tiene 23 estaciones y dispone de un parque de material de 45 trenes. En su trayecto enla-

En abril de 1968 se constituyó formalmente la empresa Companhia do Metropolitano de Sao Paulo - Metro, y apenas ocho meses después se iniciaron las obras de la primera línea entre Santana y Jabaqueira. En julio de 1974 comenzó una explotación restringida de la línea - "de entrenamiento de la población" - que terminó en agosto para dar paso en septiembre a la operación comercial, si bien con restricciones y en horarios reducidos.

En 1975 se abrió toda la línea y comenzaron las obras de la línea Roja. Paralelamente se inició la operación integrada de metro y autobús y al año siguiente la integración metro ferrocarril CBTU.

En 1978 se inauguró la estación de Sé destinada a ser la de intercambio con la futura línea 3, que finalmente se inauguraría en su primer tramo, Sé-Bras, en marzo de 1979. En los años siguientes se fueron ampliando los tramos en servicio y en 1981 la red supera por primera vez el millón de pasajeros diarios.

Las ampliaciones e inauguraciones de nuevas estaciones e suceden en la línea 3 y en 1986 se gradúa la primera promoción de mujeres operadoras de trenes. En 1987 se instaura el acceso gratuito para los mayores de 65 años y se comienzan las obras de la línea Verde en el Tramo entre las estaciones de Ana Rosa y Clínicas.

Durante los años siguientes se amplía la línea Roja hasta los 14,3 kilómetros primero y los 22 después en una red que en 1988 alcanzó por primera vez la marca de 2 millones de viajeros en un día e integró su operación con el ferrocarril de la compañía Fepasa.

En 1990 se integró la operación con el sistema de trolebuses y se instauró el billete gratuito para desempleados, y un año después comenzó la operación del primer tramo de la línea Verde entre las estaciones de Paraíso y Consolação de 3 kilómetros, loo que permitió que se alcanzasen los 2,5 millones de viajes en un día. Una año después, en el 92, se instauró el billete gratuito para discapacitados que en 1993 pudieron disponer de los dos primeros ascensores de acceso a los andenes.

En 1997 el Metro de Sao Paulo rebasó los 10.000 millones de viajeros desde el comienzo de su servicio y en los años siguientes continuaron las prolongaciones de las tres líneas existentes. En 1999 se amplió y modernizó el Centro de Control Operacional para hacer frente a las exigencias de la demanda de las líneas y comenzaron a instalarse las primeras máquinas de venta automática de billetes. En 2000 se integró tarifariamente el Metro con la red ferroviaria de CPTM.

También en 200 la Compañía obtuvo la certificación d calidad para su proceso de mantenimiento de material rodante que fue ampliado a la infraestructura de vía, señalización y equipos de estaciones en 2001. Finalmente en octubre de 2002 se inauguró el primer tramo Capao Redondo-Largo Treze de la cuarta línea de la red, la 5 ó Lila. □

za con las líneas Roja, en la estación de Sé, con la Verde, en las estaciones de Paraíso y Ana Rosa, y en el futuro lo hará con la Lila, en Santa Cruz, y con la Amarilla, en Luz.

Asimismo, permite las transferencias con los sistemas ferroviario y los corredores metropolitanos de autobuses, y en un futuro cercano con el sistema de ferrocarril elevado que enlazará el centro de la ciudad con el Aeropuerto Internacional de Guarulhos, en la estación Luz que se perfila como el gran centro de transportes de la ciudad y del estado Paulista.

La línea 1, ó Roja, fue inaugurada en 1979, y como la 1 prolongándose paulatinamente, en función de la situación financiera, hasta alcanzar sus actuales 22 kilómetros que se extienden desde Barra Funda, en el norte del municipio de Sao

Paulo, hasta Corinthians-Itaquera en el este, pasando por la zona central de la ciudad.

Cuenta con un parque de 42 trenes y 18 estaciones, entre ellas la de Sé, de enlace con la línea 1, y las de Bras y Barra Funda, de correspondencia con líneas ferroviarias. En el futuro tendrá estación de correspondencia con la línea Amarilla en República.

La línea 2, ó Verde, la más corta de la red, fue inaugurada en 1991 y une Vila Madalena en el Noreste de la zona central de la ciudad con Ana Rosa, hacia el sur, pasando en un trayecto de siete kilómetros por todo el centro comercial y financiero de la ciudad. Dispone de un parque de 11 trenes.

Tiene dos únicas estaciones de correspondencia con la línea 1 en Paraíso y Consolação y el futuro tendrá otra con la

línea Amarilla en Consolação-Paulista. Para esta línea se prevé una prolongación, sin fechas de inicio todavía, que llevará el extremo de la línea hacia el este en Oratorio, con ocho estaciones intermedias, una de ellas Chácara Klabin donde terminará la línea Lila y otra, Tamaduatel, de enlace con la línea D de CPTM.

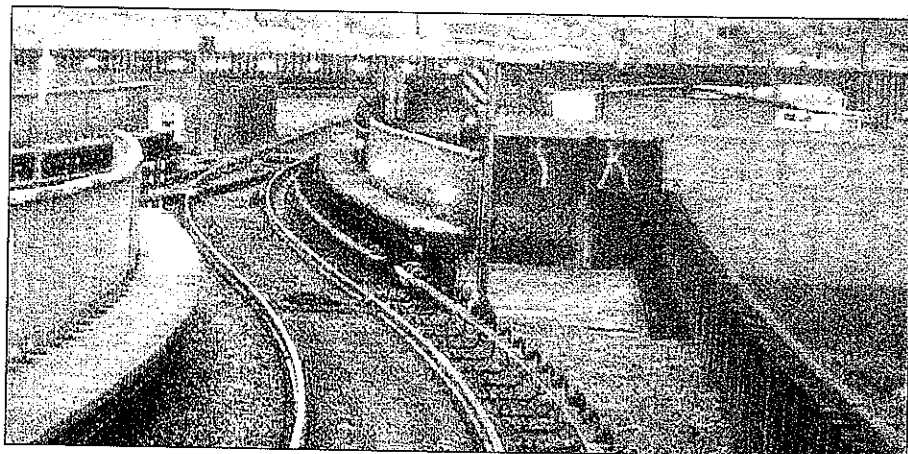
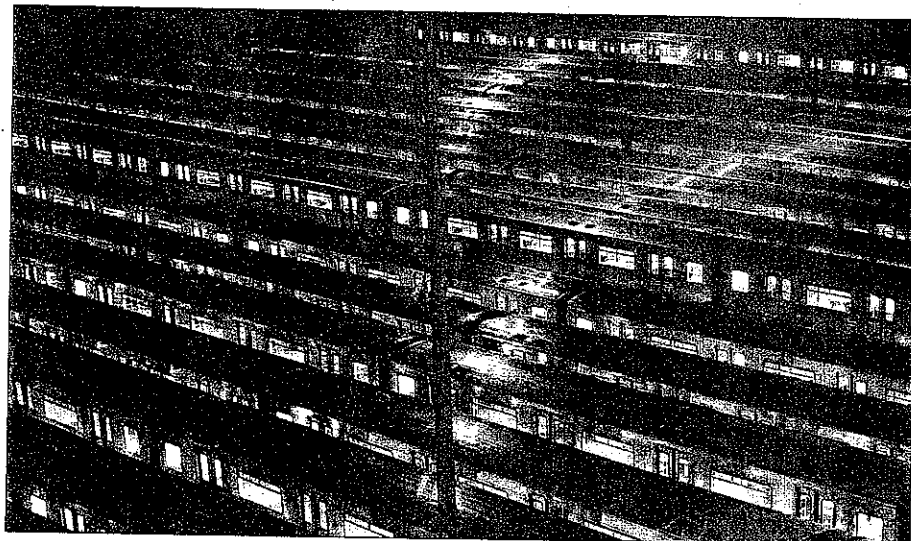
Línea Lila. En octubre de 2002 se inauguró el primer tramo de una cuarta línea, que aún no llega al centro de la ciudad, y que se ha bautizado con el nombre de línea 5 ó Lila, denominación confusa, pues en realidad, incluido, el nuevo tramo, sólo existen cuatro líneas, pero acorde con el espíritu del metro de Sao Paulo que abrió la línea 3 antes que la 2.

El nuevo tramo, de 9,4 kilómetros de longitud tiene su origen en Capao Redondo y llega hasta Largo Treze. Cuando se amplíe para llegar a Chácara Klabin, la futura estación término de la línea, los tráficos aumentarán significativamente. En Chácara Klabin, se podrá conectar con la futura ampliación de la línea 3, que discurrirá entre Ana Rosa y Oratorio.

También está previsto construir un segundo intercambiador en Santa Cruz, donde la línea 5 coincidirá con la línea 1, que discurre en sentido norte-sur y que ya transporta 214 millones de pasajeros anuales. Por el momento, los pasajeros de los barrios del suroeste que se dirigen al centro urbano no tienen otra alternativa que la utilización de autobuses desde Largo Treze.

Inicialmente, en la línea 5, los trenes circularán a intervalos de cinco minutos entre las 9 y las 15 horas. Cuando se acaben de introducir los sistemas de protección automática de trenes, los intervalos se reducirán a 90 segundos. El primer tramo de la línea 5 se encuentra físicamente desconectado del resto de la red de metro, y también asilado en lo que al ancho de vía se refiere, puesto que es la primera línea de la ciudad que se construye con una vía de 1.435 milímetros.

Reparto modal del transporte metropolitano en Sao Paulo en 2001		
Modo	Viajes	Porcentaje
Metro	503.498.000	21,8
Ferrocarril metropolitano	311.719.000	13,5
Autobuses y Trolebuses urbanos	1.056.998.000	45,7
Autobuses interurbanos	438.733.000	19,1



El cambio de ancho resulta más económico a la hora de adquirir material rodante y otros equipamientos en ancho estándar. Cuando en el futuro se construya la línea 4, también se construirá en ancho 1.435 milímetros.

La construcción de la línea 5 comenzó en 1998, encargándose el proyecto a CPTM. Un consorcio encabezado por Alstom consiguió un contrato independiente, por valor de 228 millones de dólares, para el suministro de los equipos eléctricos y mecánicos. La electrificación se realizó a 1,5 kV corriente continua aérea. Para esta línea, Alstom fabricó una flota inicial de ocho trenes de seis coches en su factoría de Lapa (ver VIA LIBRE nº 459 de diciembre de 2002).

Aproximadamente cinco kilómetros de la línea 5 son elevados, e incorporan un espectacular cruce sobre el río Pinheiros

(uno de los cuatro de la ciudad junto con el Tieté, el Aricanduva y el Tamaduatel) con un puente suspendido con doble vía que alberga la estación de Santo Amaro.

Alrededor de 900 metros discurren en superficie y 500, en túnel. Los radios mínimos de curva son de 130 metros, y disminuyen a 100 en el área de los depósitos, en Capao Redondo.

Líneas 4 y 6. Metro de Sao Paulo tiene previsto proseguir con la construcción de 12,8 kilómetros en la línea 4, que ofrecerán la posibilidad de conectar con la línea 1, la 2 y la 3 y la Companhia Paulista de Trenes Metropolitanos (CPTM). La línea enlazará el barrio de la Luz en el norte de la ciudad con Vila Sonia en el suroeste y fuera ya del municipio, pasando por las zonas de Consolação, Avenida Paulista y Pinheiros.

SNCF
SGRDD-Bibliothèque
45, rue de Londres
75379 PARIS CEDEX 08
(PARIS SAINT-LAZARE)
Tél. : 01 53 42 90 11

REFERENCE

FER041114

CAHIER

159

Via libre

n° 463, avril 2003, pp. 15-17. - (REVUE) - S/C : 0501

Premiers essais de Civia, le nouveau train de banlieue.

JMM



DESARROLLADO POR RENFE EN COLABORACION CON ALSTOM, BOMBARDIER, CAF Y SIEMENS

Civia, el nuevo tren de cercanías, comienza su período de pruebas

El nuevo vehículo, primero de la familia Civia, que fue presentado el pasado 24 de marzo por el ministro de Fomento y el presidente Renfe en un breve viaje entre las estaciones de Chamartín y Atocha, -por Hortaleza, O'Donnell y Vallecas- está destinado a ser el tren de cercanías por antonomasia ya que se prevé la incorporación de 248 de ellos al parque entre 2003 y 2010.

El parque actual de trenes de cercanías lo integran un total de 524 unidades eléctricas, de las series 440 -ya en proceso de retirada y sustitución-, 446 y 447, de un piso, y de las 450 y 451, de dos niveles

El primer tren Civia, nombre de la nueva plataforma tecnológica que Renfe ha desarrollado en colaboración con la industria ferroviaria, para cubrir las necesidades de trenes de cercanías de los próximos siete años, cifrada en 248 trenes, fue presentada en Madrid y ha iniciado su período de pruebas.

Estos trenes existentes, fabricados en su mayoría a lo largo de los años ochenta y noventa, poseen una gran capacidad de transporte, aceleración y frenado, e incorporan avanzados sistemas para aumentar su disponibilidad y fiabilidad, y reducir los costes de mantenimiento. Equipos de confort como el aire acondicionado y la música ambiental,

suspensión neumática, y el reducido consumo energético son también algunas de sus características.

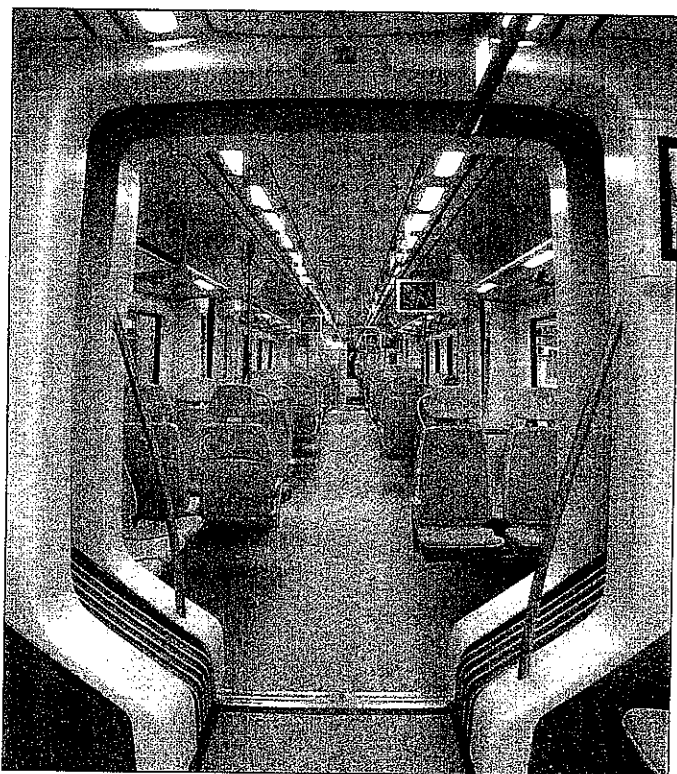
Con ellos se atiende diariamente a una media de más de un millón y medio de viajeros en once núcleos de cercanías, Madrid, Barcelona, Bilbao, Valencia, Sevilla, Málaga, Cádiz, San Sebastián, Santander, Murcia y Asturias, por los que cir-

culan diariamente una media de 3.300 trenes con un índice de puntualidad del 98,5 por ciento y un nivel de calidad percibida por el cliente de 7,41 puntos sobre diez.

Sobre la experiencia de explotación, mantenimiento, confort y servicio se ha concebido la nueva plataforma Civia, un nuevo vehículo adaptable y versátil que permitirá la incorporación de futuros desarrollos para su actualización, sin que dejen de ser compatibles con los de series anteriores. Los Civia, comenzarán su servicio comercial, previsiblemente el próximo mes de junio y formarán la serie 500.

Con diseño e ingeniería

Actualidad



propios de Renfe, y en colaboración con la industria ferroviaria, uno de los factores decisivos a la hora de concebir el Civia ha sido el hecho de las grandes diferencias de demanda existentes entre las horas punta y valle en el servicio de cercanías, y también entre los distintos núcleos del país. De ese modo, la necesidad de flexibilizar la oferta ha determinado que los nuevos trenes sean modulares y "deformables".

Flexibilidad. Así, en función de la demanda podrán formarse composiciones de dos, cuatro o cinco coches, con capacidades que van desde los 400 viajeros (178 sentados y 222 de pie), hasta los 609 (308 y 436) en el caso de los cuatro coches y de 757 (277 y 480), en el de los de cinco, adaptándose a los distintos núcleos de cercanías y los diversos períodos horarios de un mismo núcleo. En caso de operación en doble composición, la oferta de plazas puede llegar a superar los 1.500 viajeros.

Estas posibilidades de

adaptar la composición a la demanda favorecen también una operación menos costosa energéticamente y una reducción de los costes de mantenimiento.

El peso de la unidad es reducido gracias a la construcción de las cajas en aleación de aluminio, la reducción del número de bogies motores y a un mayor grado de informati-

zación. Un tren Civia pesa 35 toneladas menos que uno de la serie 446.

El incremento del rendimiento de la cadena de tracción -sistemas con microprocesadores que ofrece mejores prestaciones con menos peso y en menos espacio- y la mejora de la recuperación de energía en el frenado -el tren devuelve energía a la red mien-

tras no está acelerando-, permiten un consumo de energía un 50 por ciento inferior al de las series anteriores. El consumo de una unidad Civia es de 4,28 kilowatios hora, algo menos de la mitad de los 8,65 de una unidad de la serie 446.

Prácticamente todos los equipos del tren tienen control informático con red TCN (Train Control Network), tanto para los de potencia y freno como los de conducción, climatización, y videoinformación, con un bus redundante que enlaza todos los equipos a lo largo del tren.

Esta red permite el envío directo de información sobre el estado de cada vehículo a través de telefonía digital, a los puestos de mando e incluso a los talleres de mantenimiento. Este alto grado de informatización permite el uso de sistemas de autochequeo de todos los equipos con lo que las averías pueden ser identificadas y aisladas y los equipos dañados sustituidos o reparados reduciéndose los períodos de inmovilización del tren.

La nueva plataforma de cer-

Un horizonte de siete años

La unidad Civia que está en proceso de pruebas es la primera de una serie de catorce cuya fabricación se contrató en abril de 2000 con el consorcio formado por las compañías CAF, Siemens, Adtranz -hoy Bombardier- y Alstom, por un importe de 54 millones de euros.

Las ampliaciones de los servicios en distintos núcleos y las nuevas líneas construidas o adscritas a cercanías, junto con el incremento de la demanda de los viajeros y las necesidades de sustituir el material más antiguo para mantener la edad media del parque y elevar el nivel de calidad ofrecido, fueron determinantes en este primer contrato y en los siguientes ya convocados o previstos.

En septiembre del pasado año, se aprobó la licitación de ochenta trenes más, distribuidos en dos lotes de 40, y en el futuro se prevé la adquisición de 154 trenes más con un horizonte temporal de siete años. De ese modo en 2010 serán 248 los trenes Civia en circulación por los núcleos de cercanías españoles. □



directos sobre el piso lo que facilita la limpieza de la unidad.

Asimismo, la nueva distribución favorece la salida y entrada de viajeros y la incorporación de una zona de piso rebajado en uno de los coches, permite el acceso al tren desde el andén de personas discapacitadas o cochecitos de bebés, sin necesidad de artilugios mecánicos.

Los trenes Civia cuentan con equipos de climatización, que con control desde las cabinas de conducción permiten

canías ha sido también diseñada con sistemas de conducción de velocidad prefijada, adaptable a conducción automática y con posibilidad también de ser adaptado a circular por ancho internacional.

En su aspecto exterior, el Civia rompe con las formas y los ángulos rectos de las series anteriores de cercanías, y va hacia perfiles redondeados y menos agresivos, salvo en el testero que presenta un morro más tendido y aerodinámico que evoca trenes de velocidades más altas.

En el interior, el aspecto es confortable, y la movilidad muy alta, con amplios espacios para permanecer de pie y pasillos diáfanos de intercircular entre coches. Así, el tren, independientemente de su composición, puede ser recorrido por el viajero de cabina a cabina.

Distribución. Los asientos tienen una nueva distribución, dejando más espacios libres, y son ergonómicos y de un diseño moderno, antivandálicos y volados, sin apoyos

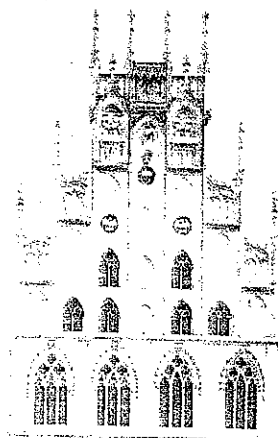
mantener la temperatura interior constante al margen de la exterior. Estos equipos, lo mismo que los de potencia, utilizan líquidos refrigerantes no contaminantes y emiten un bajo nivel de ruido.

Además, el tren está insonorizado, exterior e interiormente, con materiales aislantes acústicos y está equipado con ruedas insonorizadas y con un menor número de bogies motores lo que reduce en su bajo nivel de ruido. En el interior los viajeros podrán disfrutar de música ambiental merced a un equipo reproductor de memoria MP3 del que dispone cada unidad.

El tren cuenta con un sistema digital de comunicaciones que permite la intercomunicación del viajero con la cabina de conducción o con el centro de control, y la posibilidad de emitir imágenes de vídeo en el interior del tren. Asimismo, cuenta con un sistema de megafonía digital con regulación automática del volumen y sistema de vídeo para la vigilancia interior del tren. **A.R.** □

iaf

23. International Exhibition of Railway Technology and Permanent Way Specialist Conference



Münster



13. – 15. May 2003
»Messe Münster«

VDEI

Verband Deutscher Eisenbahn-Ingenieure e.V.

contact and application: VDEI Service GmbH

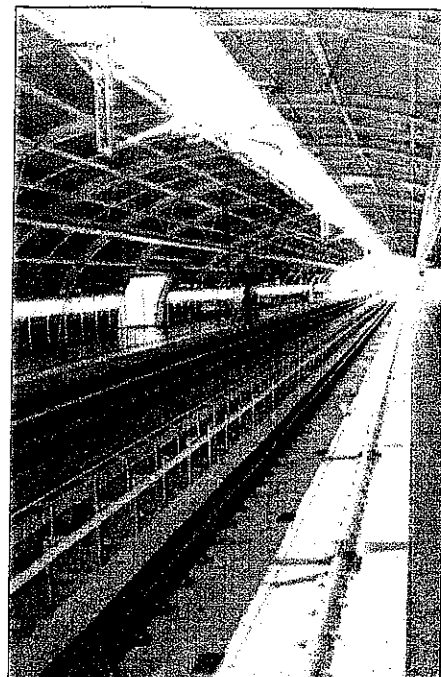
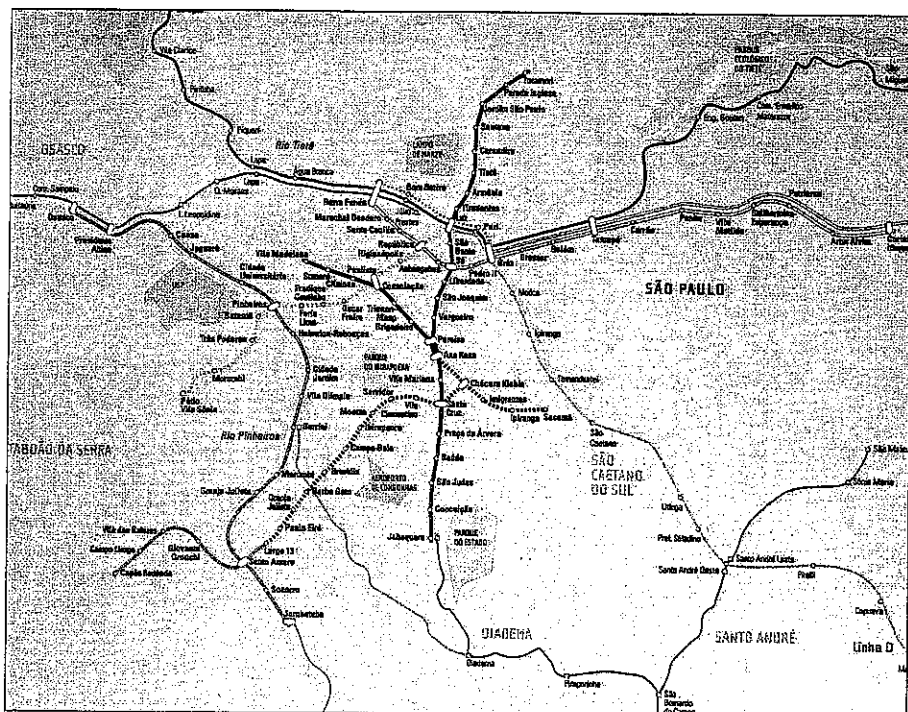
Gertrud-Kolmar-Straße 4 · D - 10117 BERLIN

Tel. +4930 22 60 57 90 · Fax +4930 22 60 57 91

Service.GmbH@vdei.de

www.iaf-messe.de

www.vdei.de



Originalmente, iba a haberse construido bajo la fórmula BOT (siglas inglesas que corresponden a construir, operar y traspasar), pero se han producido desacuerdos con el Banco Mundial, de manera que las obras se han organizado en dos fases.

En su primera fase se construirá todo

el tramo con cinco estaciones y la segunda supondrá la construcción de otras seis estaciones. La zona que quedará vertebrada por la línea cuenta con más tres millones de habitantes, el 18 por ciento de Sao Paulo, tiene un parque de 425.000 automóviles y (140 por mil habitantes) y concentra el 21 por ciento de los puestos de

trabajo de la metrópoli y la mayor densidad de matriculas escolares y zonas de enseñanza universitaria.

La línea se construirá en ancho internacional y enteramente en túnel con vía doble y catenaria rígida. Incluirá un sistema de alimentación con una subestación primaria y seis rectificadoras. La tensión de alimentación será de 1.500 voltios.

El material rodante tendrá una capacidad de 1.500 viajeros por tren y una velocidad máxima de 80 kms/h, con aceleración y deceleración de 1,1 y 1,2 m/sg², respectivamente. Cada tren tendrá 130 metros de largo y 2,8 de ancho, será diáfano en toda su longitud y contará con climatización.

A más largo plazo el proyecto de Integración de transportes denominado Centro prevé la duplicación de las vías de CPTM en el tramo de su línea E entre Bras y Barra Funda, coincidente con un tramo de la línea 3, pero pasando por la estación de Luz en la línea azul. La línea será entonces la 6, ó Naranja, del Metro, integrada completamente en la red del Metropolitano y que contribuirá a descongestionar la línea Amarilla con la que coincide en ese tramo. A.R. y Y.V. □

Características del Metro de São Paulo

	Línea 1 Azul	Línea 2 verde	Línea 3 Roja	Línea 5 Lila
Extensión (km)	20,2	7,0	22	9,4
Estaciones	23	8	18	6
Fecha de puesta en servicio	1974	1991	1979	Octubre 2002
Horario de operación	4:40-24:00	4:40-24:00	4:40-24:00	8:00-15:00 ("operación blanca" en pruebas)
Número de trenes en hora punta	45	11	42	8
Intervalo entre trenes en hora punta (segundos)	118	166	116	300 (en el futuro 90)
Velocidad Máxima (Km/h)	87	75	87	
Velocidad Comercial (km/h)	30	32	40	