

QUINTO PAIS DEL MUNDO TRAS JAPON, FRANCIA, ALEMANIA Y ESPAÑA EN IMPLANTAR EL SISTEMA

Corea del Sur pone en servicio su red de alta velocidad

El 16 de diciembre de 1999 se inauguró el primer tramo de alta velocidad ferroviaria del continente asiático, 34,4 kilómetros desde Seúl en dirección sur que pocos meses después se ampliaron hasta los 52 kilómetros. Un tramo que ha venido sirviendo de vía de pruebas para todos los sistemas de la línea.

Esos 34,4 kms, supusieron de hecho el primer gran hito de un proyecto que el próximo primero de abril, alcanzará la madurez con la apertura de buena parte de la infraestructura de alta velocidad en la línea Seúl-Chonan-Taejeon-Taegu-Kyongju-Busán de 412 kilómetros de longitud a los que se unirán los 252, 6 de la línea Taejeon-Igsan-Kwangju-Song jeong-ri-Mokpo.

Así, desde el próximo día uno estará abierta a la línea de alta velocidad entre Seúl y Busán, con infraestructura nueva entre la salida de Seúl y la entrada a Taejeon, por donde los trenes circulan por un tramo de línea convencional.

De nuevo a la salida de Taejeon se recupera la nueva infraestructura hasta Taegu, desde donde los trenes por línea convencional llegan hasta Busán, mientras se construye la nueva infraestructura de alta velocidad entre las dos ciudades por Gyeongju. De Taejeon hasta Mokpo la infraestructura es de tipo convencional.

En esta Y invertida se ofrecerán pues servicios de alta velocidad si bien sólo el treinta y tres por ciento de la red es infraestructura capaz de ofrecer prestaciones de alta veloci-

dad, y el 67 por ciento restante sólo estará completo en 2010, cuando se culmine la segunda fase de la implantación del sistema en el país asiático, que previamente, en 2007-2008, habrá extendido la infraestructura de la línea para 300 km/h entre Seúl y Busán.

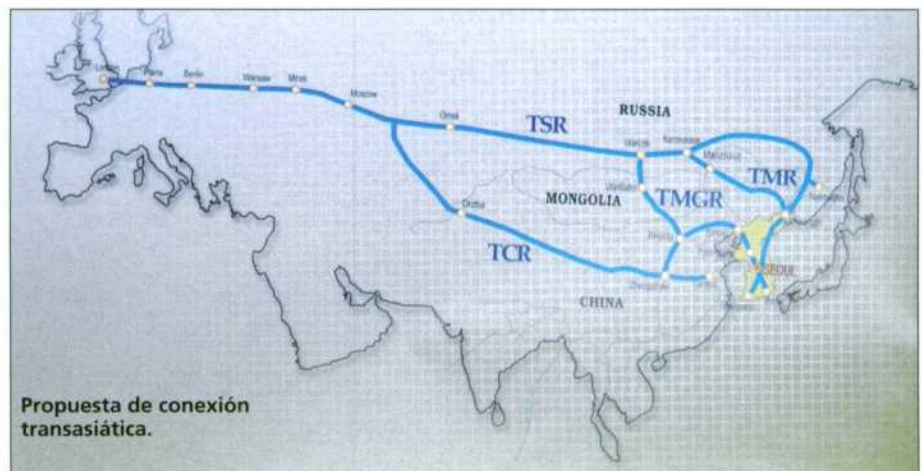
La red de alta velocidad coreana discurre por una orografía tremendamente complicada que ha obligado a la construcción de 190 kilómetros de la infraestructura en túnel y 120 kms. en viaducto, prácticamente el 40 por ciento del total.

Las zonas por las que discurren las dos líneas concentran el 70 por



ciento de los 47 millones de habitantes de Corea del Sur y, en cuanto a actividad económica, el 75 por ciento de su Producto Interior Bruto, el 65 por ciento de los tráficos de pasajeros y el 70 por ciento del transporte de mercancías. Conecta además la red a las dos mayores ciudades del país, Seúl y Busán (12 y 8 millones de habitantes), y con ellas a los dos grandes aeropuertos y puertos del país.

La capacidad de la línea, con intervalo mínimo entre trenes de tres minutos, es de 520.000 viajeros diarios y las previsiones apuntan a unos 80 millones de viajeros anua-



Propuesta de conexión transasiática.



El 40 por ciento de la línea transcurre en viaducto o túnel.

les inicialmente, con un objetivo de transporte de 120 millones en 2010 (la línea París-Lyon transporta anualmente 20 millones de viajeros y la Madrid-Sevilla cerca de 6,5 millones).

Inicialmente, el servicio contará con entre 120 y 128 servicios diarios en la línea Kyongbu (Seúl-Busán) que junto con los 42 de media y larga distancia y los 66 de corta distancia de la línea convencional sumarán un total de entre 228 y 236 trenes.

En el caso de la línea Honam (Seúl-Mokpo) el número total de trenes al comienzo del servicio oscilará entre los 90 y los 106, es decir de 44 a 56 de alta velocidad, de 30 a 32 de larga y media distancia convencionales, y de 16 a 18 convencionales de corta distancia.

Los trenes de alta velocidad serán dos veces más rápidos que los convencionales y tres veces más que el viaje por carretera en su corredor, lo que según los cálculos hechos por la compañía coreana de ferrocarril, Korail, producirá anualmente al país ahorros logísticos de 85 billones de won (más de 56 m. euros) y ahorros en congestión de tráfico cifrados en 19,5 billones de won (13 m. euros).

El viaje entre Seúl y Busán se reducirá de las actuales cuatro horas y diez minutos a 2,40 y el Seúl-Mokpo de 4,42 a 2,58. En 2010 cuando se culmine completamente la infraestructura de alta velocidad en Corea del Sur el viaje entre Seúl y Busán se verá reducido a una hora y cincuenta y seis minutos.

Los precios de los billetes para la relación Seúl-Busán, de 412 kilómetros, serán de 49.900 won (unos 33 euros) y para la Seúl-Mokpo de 407,6 kilómetros, ascenderá a 42.900 won (unos 28,5 euros), lo que supone un 135 y un 124 por ciento, respectivamente, del precio actual del ferrocarril convencional en estos trayectos.

Historia. La inauguración de este servicio de alta velocidad tiene una enorme carga simbólica en un país en el que fue especialmente cruel la crisis de los últimos años 90 en Extremo Oriente, hasta el punto de prácticamente paralizar un proyecto que fue concebido en 1989, aprobado en 1991 y contratado entre 1992 y 1994.

El proyecto, apenas iniciado, se vio fuertemente sacudido en 1997 por la devastadora crisis económica que azotó el continente asiático. Sólo en 1999 se pudo abrir el primer tramo y hoy 15 años después de su concepción se comienza a poder hablar de un verdadero servicio de alta velocidad en Corea del Sur.

Fue en mayo de 1989 cuando se tomó la decisión de la construcción de la línea entre Seúl y Busán, para



Coche de 1ª clase.



Coche de 2ª clase.

en diciembre del mismo año constituirse un grupo de trabajo formado por 54 representantes oficiales de la administración nacional ferroviaria coreana encargados de poner en marcha el proyecto.

En junio de 1990 se establece el recorrido de la línea definitiva desde Seúl a Busán pasando por Chonan, Taejeon, Taegu y Kyongju, y en febrero de 1991, con la aprobación del proyecto, se constituye el grupo de planificación de 140 miembros. Diez meses después, en diciembre el Parlamento Coreano

Instalaciones fijas

La línea de alta velocidad de Corea del Sur, cuenta con un sistema de catenaria para 2 por 25 kV con hilo de contacto de cobre de 150 mm² de sección y cables de sustentación de bronce de 65 mm². Esta catenaria que ahora funcionará en Corea sirvió de base a Alstom para la concepción del sistema a 350 que la compañía presentó al concurso de la electrificación del tramo Madrid-Lérida de la línea Madrid-Zaragoza-Barcelona-frontera.

El control de velocidad de la línea está a cargo de un sistema Automatic Train Control (ATC), con equipos TVM 430 de CSEE Transport, idénticos a los utilizados en las líneas de los TGV Norte en Francia y Eurostar. Los enclavamientos electrónicos cuentan con equipos SSI (Solid State Interlocking) y el CTC (Control de Tráfico Centralizado) y su núcleo se encuentra situado en la espectacular estación de Kwangmyeong en las proximidades de Seúl.

La línea cuenta, además, con sensores de temperatura en los carriles, detectores de condiciones meteorológicas muy adversas, detectores de cajas calientes y sistemas que permiten la detección de obstáculos en vías y túneles. □

Korail, los ferrocarriles de Corea del Sur

Cuando el próximo primero de abril se inaugure oficialmente el servicio de alta velocidad en Corea del Sur, estarán a punto de cumplirse los 105 años de historia ferroviaria en la península del noreste de Asia, en la que circuló el primer tren en septiembre de 1899.

Pero la gran convulsión en Corea -ocupada por Japón desde principios de la pasado siglo hasta 1945-, y consecuentemente en su historia ferroviaria, fue la guerra entre Norte y Sur de 1950 a 1953, que dividió el país y separó en dos una red ferroviaria que quedó prácticamente destruida y que perdió en 51 por ciento de su material rodante.

La Compañía Nacional de Ferrocarril de Corea del Sur, KNR (Korean Railway Network) se constituyó en 1963 como una agencia semi-independiente del Gobierno y todavía con la pesada herencia de la guerra y sus destrozos, instalada en el ferrocarril.

Hoy, ya con el nombre de Korail y dependiente del Ministerio de Construcción y Transporte, es el operador nacional de ferrocarril y en él se engloba la división de alta velocidad HSR. Su sede principal se encuentra desde 1998 en la ciudad de Taejeon, en el centro del país.

Hoy Korail explota un total de 3.129 kilómetros de líneas de los que el 32 por ciento es de vía doble y el 22 por ciento está electrificado. La línea de mayor longitud es la noroeste-sureste de Seúl a Busán, denominada Kyongbu, de 444,3 kilómetros, abierta completamente en 1905.

Con 636 estaciones en la red de Korail, diariamente circulan 502 trenes de pasajeros en servicios intercity (190.000 viajeros), 489 de mercancías (130.000 toneladas transportadas) y 2.028 (2,5 millones de viajeros) en el servicio urbano de Seúl. A partir de abril, un mínimo de 164 trenes de alta velocidad transportarán cada día unas 159.000 personas lo que permitirá mejorar la capacidad y el servicio del transporte de mercancías en las líneas convencionales.

Al margen de esta puesta en servicio, Korail se encuentra en proceso de separación de la operación de los trenes y su mantenimiento, de la construcción de las infraestructuras. Desde enero de 2005 el Ministerio se encargará de la supervisión de la planificación ferroviaria, la autoridad ferroviaria KRNA (Korean Railway Network Authority) construirá y mantendrá todas las líneas, convencionales y de alta velocidad, y Korail será responsable de la operación y el mantenimiento del material rodante y en última instancia de la logística y el plan de negocio ferroviario.

En la actualidad la participación modal del ferrocarril en Corea del Sur asciende al 14,2 por ciento, tanto en pasajeros (81,3 por ciento para la carretera y el resto para el avión), como en mercancías (49,7 por ciento transportado por carretera y el resto por vía marítima).

Los ingresos de Korail fueron en 2003 de 2.060 millones de dólares (1.609 m. euros) con pérdidas de 190 millones de dólares (148 m. euros) y con una aportación del estado coreano de 320 millones (250 m. euros). La empresa contaba, en marzo de 2003 con una plantilla de 29.623 trabajadores.

Su parque de material motor está compuesto por 480 locomotoras diésel, 96 eléctricas, 610 automotores diésel y 1.662 unidades eléctricas de tren. A ello hay que sumar 1.671 coches y 14.316 vagones de distintos tipos. □

aprueba la ley de creación de una compañía encargada de la línea de alta velocidad.

En junio de 1994 se firma el contrato principal con el consorcio franco-coreano Eukorail encabezado por Alstom. Dos años después comenzaba la obra civil de la línea que sufrió problemas técnicos con-

siderables y a los que se añadió en el verano de 1997 el inicio de la crisis.

En 1998 fue necesario revisar el plan básico seguido hasta entonces y se redefinió el proyecto y el esquema contractual que lo soportaba, estableciéndose un nuevo calendario que contemplaba ya, tal y



como se está desarrollando ahora, la construcción de la línea en dos etapas.

Sin embargo, en 1999 se consiguió abrir el primer tramo enfocado sobre todo a las pruebas de los sistemas y los trenes, los primeros doce construidos en las factorías francesas de Alstom y entregados en 2000. Los restantes 34, ya coreanos, fabricados entre 1998 y 2002 y puestos a disposición de Korail.

Material rodante. Así, con un parque de 46 trenes se inicia el servicio el próximo día uno. Las 46 composiciones de tren denominadas KTX -siglas en inglés Korean Train Express, resaltándose la "X" de Expres- cuentan con dos cabezas motrices y 18 coches (Mc-M-16R-Mc), aunque son posibles configuraciones de 14 y 16 remolques.

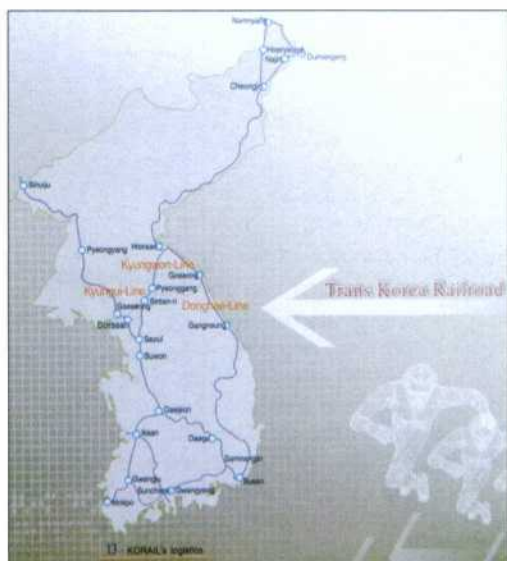
Los trenes se derivan directamente de los TGV Réseau franceses (composición Mc-8R-Mc) y permiten una velocidad máxima en servicio comercial de 300 kilómetros por



Depósito de Goyang.



Estación Kwangmyeong en las proximidades de Seúl.



Red ferroviaria coreana.

hora. Van montados sobre 23 bogies, de los cuales seis son motores. Los trenes tienen una longitud de 388 metros, un peso en vacío de 701 toneladas -771 a plena carga- y un peso máximo por eje de 17 toneladas.

La potencia total de cada unidad

es de 13.560 kW con seis bloques motores (cuatro en los Reseau) y puede acelerar hasta su velocidad máxima en seis minutos y ocho segundos. Disponen de freno eléctrico regenerativo, la distancia mínima de frenado a velocidad máxima es de 6,4 kilómetros y el tiempo en que consigue la detención de dos minutos y 32 segundos.

La capacidad total es de 935 viajeros a los que se pueden unir otros 30 en asientos abatibles en las plataformas. Los trenes tienen dos clases, primera y segunda, con 127 y 808 plazas respectivamente.

La tensión de alimentación es de 25 kV 60 Hz, por los 25 kV y 50 Hz y 1.500 V del TGV Reseau. En cuanto al aspecto exterior con librea blanca y azul y bandas verdes en las puertas, recuerda al Ave, una sensación subrayada también por la similitud de los morros de ambos trenes, si bien es más afilado el coreano.

Como novedad, el KTX cuenta con una unidad de climatización por cada dos coches, además de las que dan servicio a las cabinas de conducción. Asimismo, todos los asientos de primera clase pueden orientarse en el sentido de la marcha y cuentan con sistemas de audio de cuatro canales.

El tren cuenta también con distribuidores de bebidas calientes y frías, y sin embargo carece de coche cafetería. El sistema de información al viajero también es novedoso, ya que todas las informaciones se ofrecen en el interior a través de las pantallas de vídeo y los equipos de audio del tren.

Las características de la línea, con un 40 por ciento de su recorrido en túnel o viaducto, han determinado, para evitar los efectos sobre los viajeros de las variaciones rápidas de presión, la inclusión de un sistema de refuerzo de la estanqueidad controlado informáticamente, para los equipos de climatización, los de evacuación de agua y en los retretes y en los sistemas de evaporación de los equipos refrigerados.

Transferencia. El proyecto de colaboración entre Alstom, y la administración ferroviaria coreana ha

Mercancías a través de Asia

El enlace por ferrocarril con Corea del Norte, parado hoy por cuestiones políticas pero vivo en todos los proyectos ferroviarios de Corea del Sur es el gran reto del ferrocarril coreano. En 2000 se inició un proceso de acercamiento entre Norte y Sur que en el terreno ferroviario permitió comenzar la recuperación del enlace Munsan-frontera-Dorasan de 10,2 kilómetros que fue efectiva desde abril de 2002, si bien no se ha utilizado.

Corea del Sur, con una industria y un comercio pujantes y recuperados de la gran crisis de finales de los años 90, pretende convertirse en la gran plataforma logística del noreste de Asia y cabecera del enlace para mercancías con Europa de las líneas Transmongoliana, Transchina y Transiberiana.

En las previsiones, sin fecha, de Korail está hacer efectivos esos enlaces, ofreciendo tiempos viaje de entre 19 y 20 días para distancias de entre 10.950 y 12.350 kilómetros, hasta Berlín. La línea marítima Busan-Rotterdam y su enlace terrestre a Berlín ofrece un tiempo de viaje de 34 días y un coste por Teu entre un 10 y un 20 por ciento superior la que podrían ofrecer estos servicios ferroviarios.

Durante el presente año 2004, se prevé realizar la conexión hasta la frontera con Corea del Norte, de las líneas del oeste (Munsan-frontera-Gaesong, de 20 kms.) y del este (Jeonju-frontera-Onjeongri de 27 kilómetros), si bien las actuales circunstancias políticas dejan poco espacio al optimismo sobre su utilización □

implicado un ambicioso plan de transmisión de tecnología que ha convertido a Corea del Sur en un actor decisivo en la posible expansión futura del tren de alta velocidad por el continente asiático.

La transferencia de tecnología

para la producción de material rodante y tecnologías asociadas ha incluido la planificación industrial, el diseño y desarrollo de centros de producción, los procesos de soldadura y de fabricación, el ensamblaje y las pruebas. Asimismo, han sido transferidos, la documentación correspondiente para el diseño, planos de procedimientos, especificaciones técnicas, de producción, de calidad, mantenimiento y reparaciones. Paralelamente, ha recibido formación en Francia más de 1.000 técnicos coreanos.

Todo el proyecto ha sido pilotado por KTGVC, (Korea TGV Consortium), compuesto por doce miembros y constituido en 1994. La cabeza del consorcio junto con Alstom es Eukorail, una compañía coreana, filial de Alstom y creada en 1994, cuyas funciones son la coordinación de las actividades del consorcio con el cliente final, el operador de ferrocarril coreano Korail.

Asimismo, Eukorail controla todas las actividades relativas a la asistencia técnica en el proceso de transferencia de tecnología y la supervisión de la puesta en servicio y ensamblaje de catenaria, señalización y pruebas e instalación de todos los sistemas y equipos, se encarga de la adquisición, a la que obliga el contrato, de un cierto número



Tren KTX.

de equipos en Corea, y responde de los servicios de mantenimiento y garantía hasta 2006 fecha de finalización de su contrato.

El consorcio cuenta con socios franceses, Alstom para material rodante, sistema de control centralizado de señalización y catenaria, y CSEE Transport para el sistema de señalización de control automático, y con socios coreanos, Rotem, Dae-

woo, Hyundai y Hanjin -constituidos en una única compañía denominada Koros (Korean Rolling Stock Corporation)- para el material rodante, Goldstar para el control automático, LG Cable e Iljin para la catenaria, y LG industrial Systems y Samsung para la señalización y control automático de trenes y el Control de Tráfico Centralizado. **Angel Rodríguez** □

Depósito de Goyang

La nueva línea de alta velocidad coreana cuenta con sus instalaciones de mantenimiento principales en Goyang, al norte de la ciudad de Seúl y, por tanto, fuera estrictamente de la línea que enlaza la capital con el sureste y el suroeste del país.

Sin embargo, el punto donde se sitúa se considera estratégico para el país pensado en una futura unificación de las dos Coreas que modificará sustancialmente las prioridades de la explotación ferroviaria. Un segundo depósito de menor tamaño, ahora en construcción, estará situado en el otro extremo de la línea, en Busán

Las instalaciones de Goyang cuentan con más de 1,4 millones de metros cuadrados de superficie -tres kilómetros de longitud-, 31,9 kilómetros de vías en su interior y 33,1 kilómetros de catenaria, además de edificios de oficinas, técnicos, de control de tráfico informatizado en el interior del complejo y de atención a los trabajadores- clínica, comedores y hasta instalaciones deportivas- y una estación de pasajeros, hasta completar un número de 18 construcciones.

En total son 24 las vías de estacionamiento existentes, y el depósito cuenta con su propia subestación eléctrica. Para dar acceso por carretera al complejo y a la zona de viviendas situada junto a él, ha sido necesario construir un túnel bajo las vías y un viaducto sobre ellas.

Si bien el parque de trenes actual de KTX es de 46 unidades, las instalaciones están concebidas, incluidas reservas de espacio para futuras nuevas naves, para poder atender un centenar de trenes. En el complejo en el que se atiende todos los días a los 30-35 trenes en uso en la actualidad, trabaja un total de 150 personas.

En Goyang es posible afrontar desde el lavado de los trenes hasta los trabajos en equipos eléctricos pasando por la revisión y reparación de equipos de rodadura, levantes de trenes completos y grandes intervenciones. Asimismo, es posible realizar pruebas dinámicas de las unidades en la vía de ensayos de 2.200 metros de longitud con la que cuenta el complejo en cuya puesta en marcha ha colaborado decisivamente Alstom. □