

El ICE se presenta como oferta genuinamente germana.

Record en la RFA: El Intercity Experimental alcanzó los 345 km/h.

LA APUESTA ALEMANA POR LA ALTA VELOCIDAD

Antonio Ruiz del Arbol

El pasado 17 de noviembre de 1986, el tren Intercity Experimental (ICE) estableció un nuevo record de velocidad sobre carriles en la República Federal de Alemania al alcanzar 345 km/h., en el trayecto de 28 kilómetros entre Burgsinn y Hoke Wart en la línea de alta velocidad Hannover-Würzburg. Con este motivo hemos creído interesante resumir para los lectores de VIA LIBRE algunas de las características más importantes de dicho tren, con el que Alemania Federal se incorpora a la alta velocidad ferroviaria.

HASTA la fecha, los ferrocarriles alemanes han intentado responder al reto de su futuro apurando la fórmula tradicional del tren compuesto de locomotora y coche de viajeros. Pero esta opción presenta una limitación definitiva: su tope de velocidad en los 200 kilómetros por hora.

Antes o después, para un país con aspiraciones de potencia en tecnología, era obligado ofrecer su propia alternativa en el concierto de la alta velocidad. Los Ministerios federales de Transportes y de Investigación y Tecnología, respaldados por científicos, técnicos y empresas industriales, desechando alternativas de imitación o de reforma, han preferido dar un paso

innovador en el campo de los transportes ferroviarios rápidos.

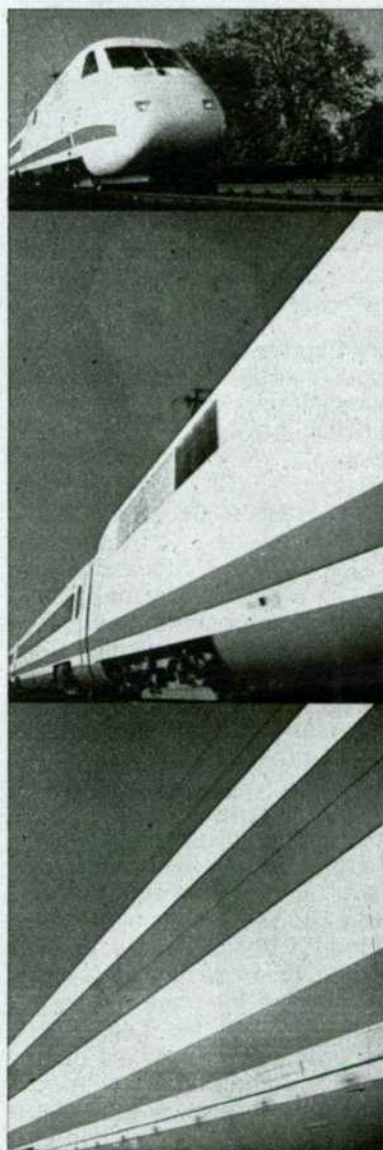
¿Qué razones han inclinado a las autoridades germanas por esta opción renovadora?

En primer lugar, los trenes de alta velocidad que circulan hoy en día por el mundo se basan en gran parte en conceptos técnicos de ayer. Y un elemento básico diseñado hace veinte años, no constituye un punto de partida con futuro para comenzar a ser aplicado al principio de los años 90. Por ejemplo, el tren francés TGV alcanza su velocidad punta en el trayecto París-Lyon con línea aérea de corriente alterna a 25.000 V. y 50 Hz. En la red alemana, que opera con corriente alterna de 15.000 V. y 16 2/3 Hz., han de-

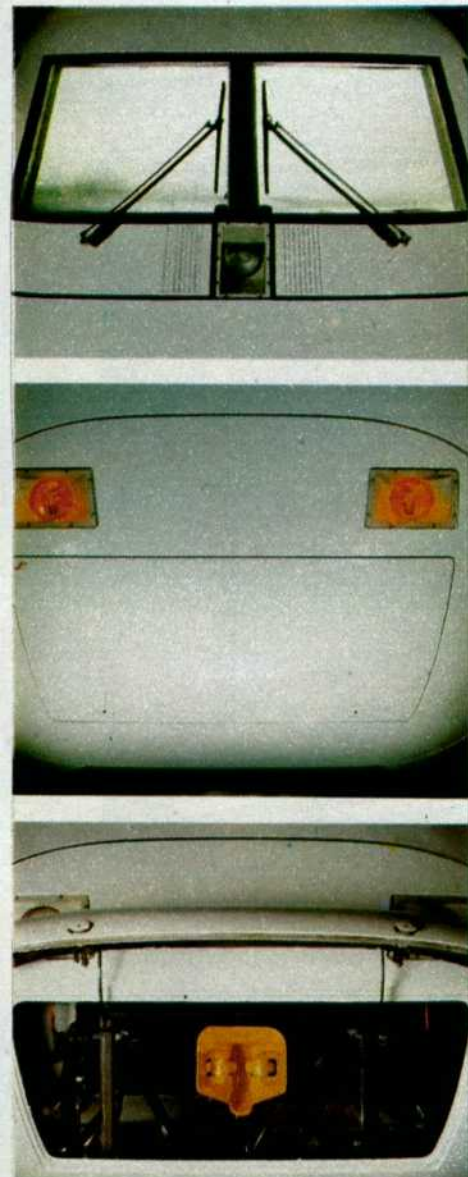
bido concebirse de nuevo todos los equipos eléctricos para conseguir las mismas prestaciones de marcha en la líneas de nueva construcción. La ocasión se ha aprovechado para optar por sistemas más avanzados de tracción, como la trifásica asíncrona.

Por otra parte, la decisión de la D. B. se ha dirigido hacia la construcción de nuevas líneas de alta velocidad, pero con tráfico mixto, lo que introduce una serie de obligaciones adicionales.

En estas condiciones el Intercity Experimental —según aseguran sus diseñadores—, es un primer paso del que surgirá una nueva oferta de carácter comercial con el nombre de Inter-



Cada solución adoptada en el Intercity pretende ser novedad.



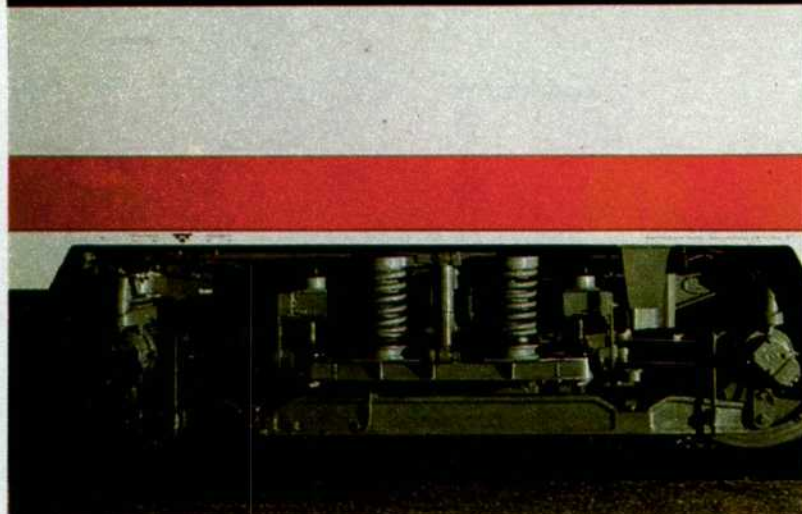
En las cabezas se han eliminado los elementos sobresalientes.

city Exprés, que situará al ferrocarril más cerca de una posición intermedia entre el automóvil y el avión.

Un banco de pruebas

Con el Intercity Experimental se van a probar conjuntamente varios componentes pertenecientes a la técnica rueda-carril. Los avances conseguidos desde hace diez años dentro del programa desarrollado por el Ministerio Federal de Investigación y Tecnología, pueden mostrar ahora su validez en aplicaciones operativas cotidianas.

Conceptos como «cabeza tractora», sistemas como los de propulsión y frenado, elementos como los bogies, los pasos entre vehículos, la estructura de los coches intermedios, servicios como los de diagnóstico electrónico o informativo destinado a viajeros, tras verse sometidos a grandes y pequeñas revoluciones técnicas, han de ponerse a punto en los ensayos del ICE.



Los bogies del Intercity Experimental.

El exterior del Intercity Experimental viene fundamentalmente determinado por las exigencias aerodinámicas que deben ser satisfechas por un vehículo de alta velocidad. Durante el servicio ferroviario normal en líneas de nueva construcción, el ICE alcanzará 250 km/h., llegando incluso a los 345 el pasado 17 de noviembre, durante los ensayos realizados en el trayecto Burgsinn-Hoke Wart de la línea de alta velocidad Hannover-Würzburg. Ello exige un modelo diferente para la configuración del tren: el concepto de cabeza tractora. El nuevo tren alemán ya no será arrastrado, como todos sus antecesores, por una locomotora, sino que dispondrá en cabeza y cola de una cabeza tractora de igual disposición constructiva e idénticos equipos de tracción y conducción.

La resistencia que presenta el aire a un cuerpo constituye el mayor obstáculo a partir de los 120 km/h. El superarla exige mayor aplicación de fuerzas que todas las restantes resistencias a la rodadura juntas. A las velocidades para las que se ha proyectado el ICE, no se trata solamente de la resistencia a la marcha, sino también de cuestiones sónicas, de las solitudes que experimentan trenes al cruzarse y de la circulación por los túneles. Los vehículos modernos de alta velocidad poseen secciones redondeadas, superficies lisas y una forma de cabeza muy optimizada. Casi ya no es posible mejorar la resistencia del frente y de la cola, ni el rozamiento superficial. Por ello los técnicos del Intercity Experimental dedican preferentemente su atención a los campos del subpiso y de los bogies, a la estructura del techo, a los pasos entre coches y a minimizar las reacciones contra el viento lateral.

En las cabezas tractoras no

existen apenas elementos sobresalientes ni bordes de ruptura. Los paritógrafos, de nuevo diseño, corresponden a los mayores requisitos aerodinámicos. El parabrisas abovedado, las lunas laterales y los faros frontales, están completamente incorporados a la envolvente exterior. Carece además de dispositivos visibles de enganche y choque.

Propulsión, frenado y rodadura

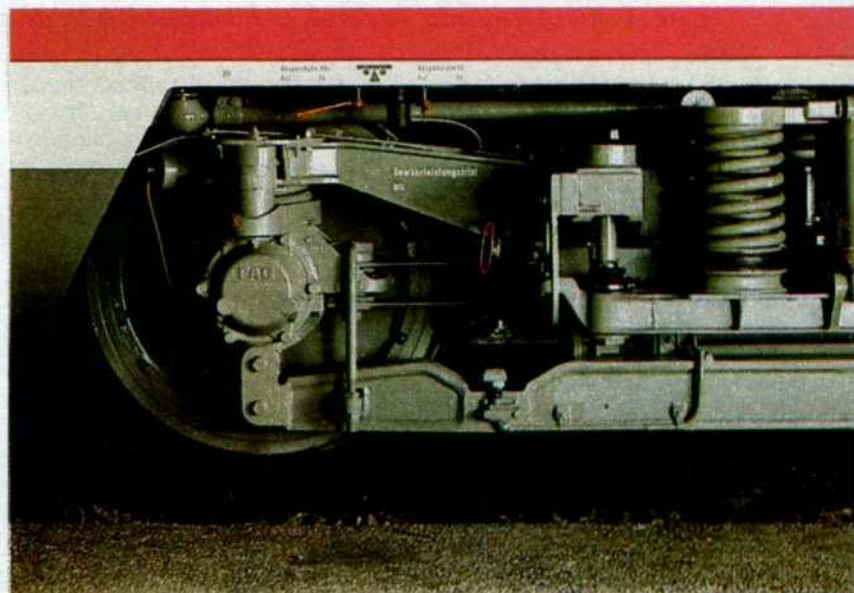
En cada una de las cabezas tractoras funciona un sistema trifásico de propulsión de 4.200 kW. La potencia total es de 8.400 kW., o bien de 11.400 CV., que equivale a la de más de treinta camiones pesados. Una ventaja de la técnica de propulsión con corriente trifásica consiste en que, sin gasto adicional, durante el frenado con conexión a la red, la energía del movimiento que resulta liberada se convierte en energía eléctrica

y es devuelta al tendido aéreo.

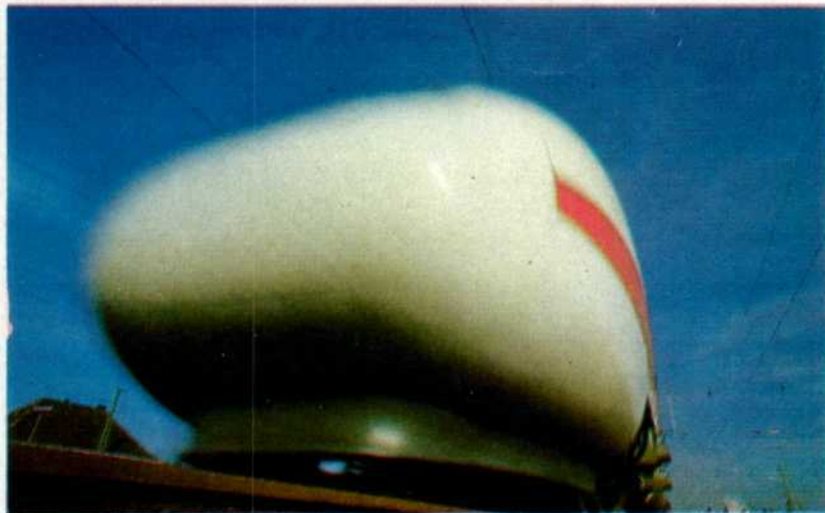
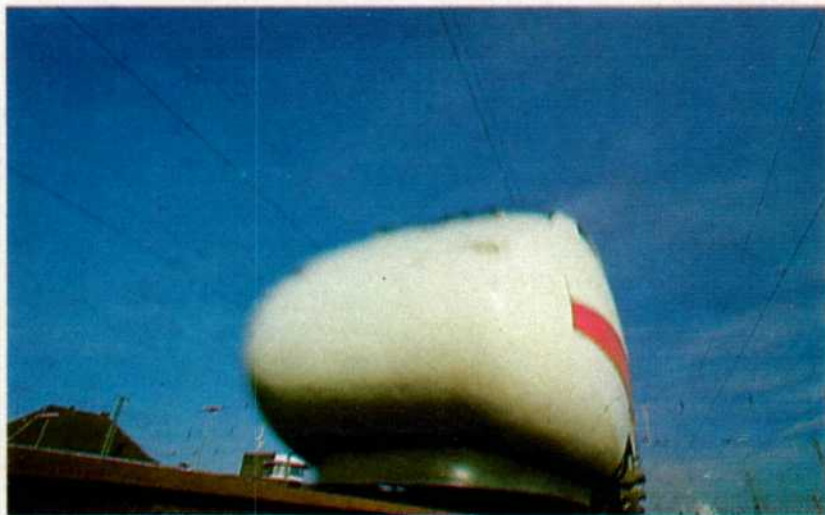
El sistema de frenado del ICE es dinámico y exento de desgaste. El equipo electrónico conecta de acuerdo con las necesidades de reducción de velocidad, primero, dos conjuntos de frenado mecánico y sin escalonamiento; los frenos generadores y los frenos de corrientes parásitas. Solamente al final los frenos de disco aplican su acción mecánica.

La cabina del maquinista se ajusta al concepto establecido por la DB para la conducción integrada. El mando está dispuesto para ser manejado por una sola persona, y se han tenido muy en cuenta las condiciones de visibilidad del maquinista.

Cada cabeza tractora posee dos bogies, cada uno de los cuales está provisto de dos ejes montados propulsores, diseñados de acuerdo a una técnica nueva. Se caracterizan por sus motores de marcha asíncronos, transversales, con transmisión baja del par de giro y con un árbol hueco de frenado. El bloque de engranajes del motor está suspendido en sus dos terceras partes de la caja del vehículo, y en una tercera parte de péndulos transversales dispuestos en el bastidor de cabeza de bogie. De esta manera el bogie queda casi completamente descargado, en dirección vertical, de la masa de los engranajes del motor. En dirección transversal el bloque de engranajes del motor está acoplado a la caja del vehículo mediante elementos amortiguadores hidráulicos. Gracias a esta construcción, que constituye una novedad mundial, se consigue una alta estabilidad de marcha con ba-



Una revolucionaria distribución de pesos, consigue que los bogies queden prácticamente descargados.



El exterior del ICE viene determinado por las exigencias aerodinámicas.



El interior del ICE, como el de los aviones.

jas fuerzas de acción sobre la vía.

Servicios como los del avión

Si los diseñadores del Intercity Experimental han puesto todo su esmero en resolver los retos técnicos que su apuesta por la alta velocidad les exigía, no por ello en el interior de los vehículos han descuidado la consecución de altos niveles de confort y elevadas prestaciones de servicios a los usuarios. Los publicitarios de la DB hacen hincapié, a la hora de promocionar su producto, en la similitud que existe entre el interior del ICE y de los más modernos aviones.

Un punto débil del ferrocarril en su oferta de bienestar en ruta para el usuario, se encuentra siempre en el paso entre vehículos. Los técnicos germanos han proyectado los del ICE con amortiguación de sonido, estables frente a la presión, con el objetivo de que en ningún momento presenten diferencias en cuanto a comodidad y tamaño con los restantes espacios destinados a viajeros.

El Intercity Experimental posee un nuevo sistema de diagnóstico electrónico que contribuye a aumentar la seguridad en los trayectos más rápidos y facilita el mantenimiento. Sus principales misiones consisten en el diagnóstico comprobatorio automático, con documentos de registro, aplicado a los sistemas parciales más importantes del tren antes del viaje, así

como la vigilancia del servicio durante la marcha; frenos, elementos neumáticos, órganos de rodadura, instalación de climatización, mando de puertas, son en todo momento controlados automáticamente.

Compiendo con las formas de concepción de cabina de los aviones, el módulo bruto del ICE dispone de antecámaras perfectamente equipadas, es plenamente funcional y posee dispositivos receptores adecuados para alojar elementos de equipamiento normalizados. De esta manera se consiguen los más diversos órdenes de confort y de disposición de asientos: desde los coches con departamentos y recintos amplios en primera y segunda clase, que incluyen los asientos mirador, los espacios para pequeños grupos y los clubs, hasta los coches restaurante.

Cada butaca tiene incorporados los elementos de mando del sistema de información y comunicaciones, que ofrecen al usuario un conjunto de datos y posibilidades de diversión que no existe actualmente en otro medio de transporte.

Otra de las novedades del ICE es la total climatización de todos los coches. El aire acondicionado ya no se introduce por debajo de la ventanilla, porque ello puede producir un tiro molesto en el tren. La climatización «sin tiro», igual a la del Airbús, permite una rápida renovación del ambiente. Se consigue insuflando aire sobre los armarios de equipaje cerrados. Además, la calefacción del suelo regula la temperatura interna.