

En la factoría de CAF en la localidad guipuzcoana de Beasain se avanza en el

montaje del prototipo del tren interoperable de alta velocidad de CAF. La unidad, de cuatro coches y tracción distribuida podría comenzar sus pruebas de homologación en vías de Adif finales de año.

# Paris, el tren de alta velocidad de CAF

**E**n marzo de 2006 el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, (CDTI) ratificó la aprobación del proyecto "AVI 2015: Sistema Integrado de Alta Velocidad cien por cien Español para Redes Ferroviarias Interoperables" liderado por CAF, cuya duración prevista era de 48 meses.

Cumplido el plazo, en la factoría de CAF en Beasain se

trabaja en el montaje del primer prototipo del tren, producto del proyecto que se proponía poner en servicio trenes de alta velocidad totalmente interoperables capaces de circular a lo largo de toda Europa sin limitaciones, superando los tres distintos anchos de vía, las cuatro electrificaciones diferentes y los múltiples sistemas de señalización existentes en Europa.

El prototipo, en el que CAF ha invertido entre cincuenta y sesenta millones euros, lo es de una plataforma de trenes aptos para 320 km/h que podrá ofrecerse en composición variable de cuatro, seis y ocho trenes, con sistemas y alimentados a 1.500 y 3.000 voltios en corriente continua, y 15 y 25 kilovoltios en alterna.

Asimismo, se ofrecerá en versiones de ancho ibérico



El diseño exterior e interior del tren es obra de Giugiaro.



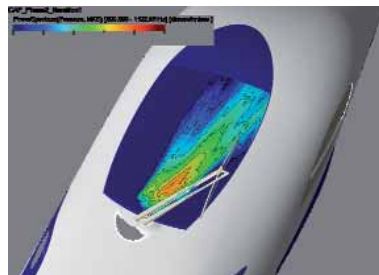
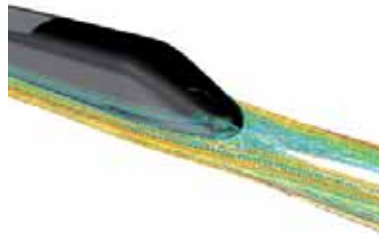
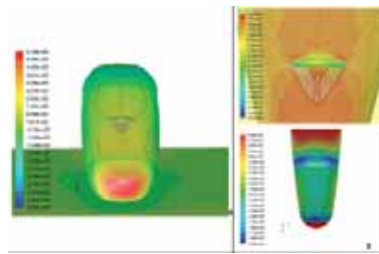
(1.668 mm.) e internacional (1.435) y con la opción de equipar bogies de ancho variable que permitan su circulación por ambos y su interoperabilidad transfronteriza, y con la posibilidad de adaptar su interior a distintas configuraciones de asientos y capacidades.

Las tecnologías básicas aplicadas en el tren son producto de los desarrollos sucesivos de CAF para los distintos contratos obtenidos en los últimos años en el segmento de alta velocidad –la serie 120 de Renfe en gran medida y de las específicamente producidas en el marco del proyecto AVI 2015, en campos como el de la aerodinámica o la marcha.

Tras las pruebas realizadas con modelos, aerodinámi-

cas en el túnel de viento de París, las de resistencia de las estructuras y cajas en Derby y las de bogies, el tren se someterá a pruebas estáticas, previas a su homologación por Cetren, en vías de Adif, en unos tests que se prevé que puedan iniciarse en diciembre.

El estudio, el diseño y las pruebas realizadas hasta ahora están definidos para 350 km/h, lo que implica una velocidad máxi-



Simulaciones en proceso de diseño.

futuras unidades ya tienen adjudicado el número de serie 105 en Renfe, tanto en su interior como en su exterior, es obra de Giugiaro.

Las distintas soluciones de interiorismo incluyen coches intermedios con dos o cuatro puertas, cafetería accesible de tamaño variable, diferentes paso entre asientos, número de aseos y capacidad de los maleteros adaptable a las necesidades y asociados al número de plazas, y, en suma, la máxima flexibilidad y adaptación a los distintos tipos de explotación.

La unidad prototipo del Oaris tiene una longitud de 202.240 milímetros - 26.780 para el coche cabina y 24.780 para el intermedio-, una altura de piso de 1-260 milímetros y un diámetro de rueda de 920. La estructura del tren está construida con perfiles extruidos de aluminio, resistentes y ligeros.

Cada coche cuenta con un bogie motor y otro remolque cuya estructura es de acero. La suspensión primaria es de muelles helicoidales sobre apoyos elásticos, articulación elástica de guiado y amortiguador vertical.

La suspensión secundaria y la unión caja-bogie se realiza mediante un pivote con bielas elásticas, resortes neumáticos, barras antibalanceo, amortiguadores antilazo transversales y verticales y topes laterales progresivos. Los motores de tracción están montados sobre un bastidor, unido a su vez

ma un 10 por ciento superior, pero la homologación se hará "sólo" para 320 km/h.

De tecnología española, la plataforma se ha concebido, según CAF, para poder competir en todos los mercados ferroviarios y responde a las necesidades de explotación de los operadores más diversos.

## ■ Serie 105

El diseño de los trenes de esta plataforma de CAF cuyas



El prototipo se está montando en la factoría de Beasain.



Vista del coche preferente y cafetería de la maqueta escala 1/1 presentada por CAF.

al bastidor del bogie mediante elementos elásticos y amortiguadores.

## Tracción

En el prototipo, los pantógrafos alimentan a dos transformadores, cada uno de los cuales alimenta a cuatro inversores de tracción VVVF, uno por coche y cada uno de ellos cuelgan los dos motores de tracción asíncronos del bogie motor.

La potencia unihoraria de cada motor es de 660 kilowatios,



Se ha reservado para el Oaris el número de serie 105 de Renfe.

lo que ofrece una potencia total de 5.280 kW para el prototipo y de 7.920 y 10.560 kW, respectivamente, para los futuros trenes de seis y ocho coches.

El freno, regenerativo, combina equipos eléctricos, neumáticos y reostáticos. El equipo neumático se basa en una unidad compacta por bogie incluyendo electrónica neumática y antibloqueo, de modo que todos los ejes van equipados con antideslizamiento.

El frenado de cada bogie se produce mediante frenos de disco en la rueda, que en los bogies remolques pueden complementarse con un disco de freno adicional. El aire para los sistemas neumáticos se produce por dos equipos con compresor de tipo alternativo sin aceite y con redundancia total, de modo que, en caso de fallo, uno sólo puede alimentar todos los consumos de la unidad.

La alimentación de los equipos auxiliares se realiza mediante convertidores estáticos y baterías de 72 voltios en corriente continua, con sus correspondientes cargadores, cuyo número de unidades depende de la composición del tren, y su dimensionamiento asegura que, en caso de fallo de uno de ellos, los restantes sean capaces de cubrir las necesidades del tren.

Cada coche dispone de un equipo doble de aire acondicionado e instalado en el techo para el compartimento de viajeros, y de otro independiente en los coches extremos para las cabinas de conducción.



Todos los sistemas del tren que dispone de una red Ethernet de última generación para la transmisión de información multimedia –audio y vídeo– y para labores de mantenimiento, son supervisados por un equipo de control y supervisión.

El Oaris incorpora equipos de megafonía, interfonía e información al viajero, con paneles exteriores e interiores, y pantallas TFT. También se prevé la posibilidad de instalar una red Wi-Fi para ofrecer acceso a internet a los viajeros. Las butacas permitirán ser equipadas con pantallas individuales de información y entretenimiento.

El prototipo equipará ERTMS nivel 2, LZB y Asfa, para las pruebas de homologación en vías españolas. En el futuro los trenes Oaris podrán incorporar cualquier sistema de señalización necesario para la explota-

## ■ Proyecto AVI 2015

En el proyecto AVI 2015 en el que tiene origen el tren Oaris de CAF, han participado también Donewtech, Eliop, Matalocaicho, Sispra y Verkol, y los centros de investigación CEIT, Ikerlan, Tekniker y las Universidades de Huelva, Politécnica de Madrid, de Sevilla y de Zaragoza.

Tras una primera fase de definición de requisitos, el proyecto se estructuró en siete áreas, Nuevas formas aerodinámicas (en la que participan CAF y la Universidad Politécnica de Madrid), Señalización y comunicaciones (Eliop, CAF, Donewtech, Politécnica de Madrid y CEIT), Dinámica ferroviaria (CAF, Metalocaicho y CEIT) Sistemas eficientes de tracción (CAF e Ikerlan), Nuevas grasas y fluidos lubricantes (Verkol, CAF, Universidad de Huelva y Tekniker), Nuevas tecnologías en materiales (Sispra, CAF y Universidades de Sevilla y Zaragoza) y Nuevas tecnologías en homologación y ensayos ferroviarios (CAF y CEIT).

El AVI 2015 ha trabajado en el campo de la aerodinámica, resistencia al avance, los vientos cruzados y las ondas de presión en túneles, sistemas para el carenado de bogies y soluciones para el fenómeno del vuelo de balasto, siendo el primer proyecto de investigación que contemplaba globalmente esas tecnologías.

Así se ha investigado la resistencia al avance con carenados de bogie, sin menoscabo de la refrigeración de los equipos y eliminando la proyección de balasto, y los problemas en el terreno de los vientos cruzados, los cruzamientos y el paso por túneles, con simulaciones del cruzamiento de trenes en túneles.

En el sistema de ancho variable, factor clave para la interoperabilidad, el punto de partida fue el bogie Brava de CAF, en servicio en los trenes Alvia, sobre el que se ha trabajado en nuevos cálculos del eje y nuevos modelos que permitieran reducir peso, aumentar la velocidad y con nuevas generaciones de lubricantes para reducir la fricción, aumentar la temperatura de funcionamiento y alargar los intervalos de mantenimiento.

En el terreno de la dinámica ferroviaria se trabajó en el desarrollo de herramientas de simulación, mejorando los algoritmos de simulación incrementando su precisión, con nuevas formulaciones de contacto rueda-carril y coeficientes de fricción.

Además, se ha investigado en el terreno de las suspensiones activas ligeras, sobre la base del sistema SIBI de CAF, para hacerlas compatibles con el sistema de cambio de ancho y con el objetivo de reducir el desgaste de rueda, en el de los amortiguadores variables y en el innovador campo de los componentes magnetoreológicos.

También en el ámbito de los materiales se han buscado reducciones de peso, la viabilidad de las aplicaciones de distintos materiales y las técnicas y metodologías de fabricación de esos nuevos materiales.

ción en líneas de alta velocidad o convencionales existentes en cualquier red ferroviaria del mundo (LZB, Ebicab 700 y 900, AWS Asfa, Indusi, ATSS, ATBL, TVM, KVB, BRS, Signum, Zub I2I, EVM, KHP, LVZ, LST Oaris). ■

ÁNGEL RODRÍGUEZ