



Tranvía de Bilbao, primera generación de metros ligeros de CAF.

TERCERA GENERACION DE SU METRO LIGERO URBOS

CAF desarrolla un tranvía con distintas opciones de alimentación sin catenaria

El próximo año 2008, CAF prevé tener en el mercado la tercera generación de su vehículo para líneas tranviarias y de metro ligero Urbos, al que se incorporarán nuevos conceptos, prestaciones y tecnologías. Destaca la posibilidad de equipar sistemas de almacenamiento de energía que permitan prescindir de la catenaria en grandes tramos del recorrido.

Desde los años noventa del pasado siglo, CAF ha desarrollado soluciones de trenes articulados ligeros en el marco de la recuperación de los sistemas tranviarios que se ha venido registrando en todo el mundo. Así, ciudades como Amsterdam, Valencia y Monterrey en México, proyectos como el Tren de la Costa en Argentina, y posteriormente Pittsburg y Sacramento, en Estados Unidos, explotan unidades de CAF.

En el caso de Valencia, entre 1993 y 1999, la compañía colaboró, construyendo y adaptando la tecnología de sistemas de 12 + 4 unidades articuladas en composición de bogies

M-R-M y piso bajo en el 70 por ciento de la superficie de los vehículos, muy similares a las seis unidades para Carris de Lisboa entregadas en 1995.

El impulso del final de la década de los noventa al transporte ferroviario urbano, se concretó en los vehículos de CAF de primera generación que se basan en conceptos como el piso bajo y la accesibilidad, la estandarización y la construcción modular, la disponibilidad y el mantenimiento.

A esa primera generación pertenecen las ocho unidades del tranvía de Bilbao, también de bogies M-R-M, suministradas entre 2002 y 2004 a Euskotren y de las que siete son 70

por cien piso bajo y una, cien por cien piso bajo. El éxito de los proyectos tranviarios y de metro ligero dio pie a la segunda generación de los vehículos Urbos, de los que ya está en servicio el de Vélez-Málaga.

En la localidad malagueña circulan tres unidades de cinco módulos apoyados en tres bogies M-R-M y cien por cien piso bajo. Similares son los vehículos de Sevilla, diecisiete unidades, y de Málaga, catorce, que equiparán dos sistemas de metro ligero en ejecución bastante avanzada, con explotaciones diferentes y uno de ellos muy próximo a culminar el suministro de la flota.

A partir de los avances de estos sistemas, se desarrollaron

después los vehículos para Vitoria –once unidades M-R-M cien por cien piso bajo y 2,40 m de ancho para EuskoTranhoy en ejecución avanzada, Antalya en Turquía (Ver VIA LIBRE nº 512) –catorce unidades M-R-M 100 por cien piso bajo a suministrar entre 2008 y 2009- y Edimburgo en el Reino Unido –veintisiete unidades de 40 metros, M-R-R-M y cien por cien piso bajo que se entregarán entre 2009 y 2010.

Urbos III. Pero en 2008, CAF tendrá ultimado el desarrollo de una nueva generación, la tercera, de los vehículos Urbos. En ella, los conceptos de generaciones anteriores se aplican como prestaciones básicas y se incorporan y mejoran nuevos conceptos, algunos ya avanzados en las dos series precedentes, como la modularidad y la flexibilidad.

Asimismo, se profundiza en el carácter de Urbos como plataforma para la aplicación de diferentes soluciones, como los dos anchos normalizados de caja de 2.400 y 2.650 mm, los dos anchos de vía, métrico y UIC, y otras características opcionales para lograr la máxima adaptación a cada tipo de explotación.

Además, se reduce el número de subconjuntos y piezas de parque, estandarización que se complementa con un mayor grado de accesibilidad. Se han modificado también las opciones de diseño interior y exterior, se ha aumentado la ergonomía y la visibilidad en las cabinas y se han introducido nuevas técnicas y materiales que ofrecen mejoras en peso, resistencia, consumos energéticos e impacto medioambiental en su fabricación y en el reciclado final de materiales.

Paralelamente, se han desarrollado avances en los sistemas de ayuda al mantenimiento de la señalización, la gestión de flota y la explotación. Innovaciones que también incrementan la fiabilidad de los trenes.

En cuanto a la tracción, también se incorporan tecnologías y diseños avanzados con convertidores de tracción de IGBT, con regeneración de energía en el frenado y, especialmente, sistemas de almacenamiento y gestión de energía a bordo que permitirán una explotación adaptada a las necesidades, con uso parcial o extendido de tres de las soluciones "sin catenaria" viables actualmente, según CAF.

La solución de tercer carril-alimentación inferior (Ver VIA LIBRE nº 510) fue desestimada por la compañía por razones económicas –inversión inicial muy alta y coste de mantenimiento muy elevado- y técnicas-complejidad, posibles problemas de seguridad y fiabilidad y gran ocupación de la calzada por el equipamiento adicional en las márgenes de la línea (hasta 1,5 metros sin servicio en cada lado)-, a pesar de importantes ventajas como su autonomía y vida útil ilimitadas y su alimentación continua.

CAF también descartó, al menos a corto plazo, la pila de hidrógeno, todavía en evolución, por su falta de madurez en aplicaciones ferroviarias y por plantear de momento pocas certezas en cuanto a la inversión necesaria, su vida media, su autonomía y su mantenibilidad.

Tres soluciones. Así, la primera de las soluciones "sin catenaria" de CAF es la de las baterías de alta capacidad de almacenamiento, una solución de tecnología probada, reducida inversión y aplicación inmediata cuyo primer ejemplo será el Metrocentro de Sevilla.

Por el contrario, las baterías tienen una autonomía baja -no permiten mucho más allá de 500 metros sin alimentación-, tienen un tiempo de recarga elevado y una vida reducida de unos cinco años que exigiría unas cinco sustituciones en los treinta años de vida útil del tren.



Proyecto para Edimburgo del tranvía Urbos tercera generación.

Tranvías para Edimburgo

El pasado mes de octubre, el concejo de Edimburgo anunció la adjudicación a CAF del contrato para el suministro de veintisiete tranvías y su mantenimiento por un periodo de treinta años. Serán suministradas entre 2009 y 2010.

Las unidades de piso bajo integral, tendrán de cuarenta metros de largo, tendrán capacidad para 250 pasajeros y podrán desarrollar una velocidad máxima de 80 kilómetros por hora. Con plazas para discapacitados y reducido nivel de ruidos exterior e interior, tendrán sistemas de información a bordo y sistema de televisión en circuito cerrado. □

Disponibles en la actualidad para las potencias y requerimientos del entorno ferroviario en tecnologías de Ni-MH, con una inversión moderada, otras tecnologías de mayores capacidades, menor peso y mas alta durabilidad, están en expectativa de aplicación, tan pronto como maduren y estén disponibles sin riesgos.

Estas baterías vienen a solucionar casos concretos de eliminación de catenaria en tramos cortos. Tal es el caso del Metrocentro sevillano cuyos cinco vehículos actuales, alquilados a CAF, no son los definitivos. Los ajustados al pliego original se incorporarán al servicio equipando baterías para superar el tramo de 400 metros sin catenaria proyectado delante de la Catedral y el Archivo de Indias.

En previsión de la necesidad de suministro energético sin catenaria en tramos más amplios, CAF desarrolló hace algo más de un año los volantes de inercia de última generación que permiten aprovechar los pequeños tiempos dis-

ponibles en las zonas de parada –equipadas con tramos de catenaria de longitud parecida a la de las marquesinas- para recargarse y completar la energía procedente del frenado que también puede almacenar.

Este sistema –energía eléctrica almacenada como energía cinética- que se basa en una tecnología probada en el sector de la automoción, ofrece una alta velocidad de recarga, un mantenimiento mínimo y una larga duración, similar a la del vehículo.

Por el contrario, sus ventajas están vinculadas al desarrollo de nuevos componentes y sofisticadas tecnologías de control, fiables y de alta eficiencia por su dependencia de los puntos y tiempos de recarga de energía. La autonomía del sistema se sitúa en el entorno de los dos kilómetros entre los puntos de parada-recarga.

Por último, CAF está desarrollando un sistema de almacenamiento de energía mediante supercondensadores, sin precedentes en operación comercial, si bien si existe el antecedente de las pruebas

efectuadas en la red tranviaria de la ciudad alemana de Mannheim.

Los supercondensadores son una tecnología en proceso de evolución, presentes desde hace muy poco tiempo en los desarrollos de alta tecnología, que a través de un fenómeno puramente físico, consiguen parámetros de energía específica almacenada y potencia específica disponible muy brillantes.

Con una inversión media y una alta velocidad de recarga, son una solución sencilla, fiable y muy apropiada para aplicaciones ferroviarias, si bien todavía dependen de los avances que se produzcan en la tecnología desarrollada por los investigadores y aplicada por las empresas especializadas a nivel mundial.

La autonomía que permiten al vehículo se sitúa también el entorno de los dos kilómetros, ofrecen un complejidad de control media y una vida útil de trece a quince años que exigiría sustituirlos al menos una vez durante la vida útil del vehículo. **A.R.** □