



Unidades de Metro de Sevilla.

# Parque de tranvías y metros ligeros

Tranvías y metros ligeros, las soluciones más adecuadas para atender las necesidades de transporte de media demanda, han registrado un importante crecimiento desde que, a mediados de la última década del pasado siglo, en 1994, Valencia recuperase el tranvía en sus calles.

Hoy funcionan en España las redes de Valencia, Bilbao, Barcelona –Trambaix y Trambesos–, Alicante, Madrid –Metro Ligero 1 y Metro Oeste–, Sevilla –Metrocentro y Metro Sevilla–, Vélez-Málaga Tenerife, Parla y Vitoria, y en breve se incorporarán a la lista Zaragoza y Murcia y, a medio plazo, Jaén, Granada y Málaga.

El material rodante de Alstom en Barcelona, Madrid, Murcia y Tenerife, el de CAF en Bilbao, Sevilla, Vélez-Málaga Vitoria y Zaragoza, y unidades de Bombardier, Siemens y Vossloh en los Alicante y Valencia, forman los distintos parques de vehículos de los metros ligeros y tranvías españolas cuyas novedades se detallan a continuación.

## ■ Metro de Sevilla

Metro de Sevilla ampliará su flota hasta un total de 21 unidades con la incorporación de cuatro trenes, también de la plataforma Urbos 2 de CAF, aprovechando la oportunidad surgida con la sustitución de las unidades del material móvil del Metrocentro de Sevilla. Estas cuatro unidades se fabricaron originalmente para la línea I del Metro de Sevilla, pero se cedieron en 2007 a Metrocentro para la puesta en servicio del tranvía urbano.

La operación, que ha supuesto una inversión, 9,5 millones de euros, permitirá a aumentar la capa-



Metro Centro de Sevilla.

ciudad de transporte del suburbano en un 25 por ciento ante las posibles puntas de demanda, dando respuesta, además, a las necesidades concretas que se producen en fechas como la Navidad, la Semana Santa, la Feria de Abril, o los servicios especiales como acontecimientos deportivos o similares.

Los nuevos trenes tendrán que someterse a un proceso de revisión y adaptación a las características y prescripciones técnicas de la explotación del metro, con la incorporación de equipos embarcados para el funcionamiento de los sistemas de señalización propios del metro, como el Sistema de Protección Automática (ATP) o el sistema de operación automática entre estaciones (ATO), además del sistema para la apertura y cierre de las puertas de andén de las estaciones, y de los dispositivos específicos de comunicación y control en la cabina.

Este proceso de revisión y adaptación de los trenes ligeros a las características de la explotación del metro se desarrollará durante el segundo trimestre del presente año, por lo que se prevé que las cuatro nuevas unidades estén disponibles para su incorporación a la explotación comercial en el próximo otoño.

Las unidades móviles de la línea I del Metro de Sevilla son vehículos constituidos por cinco módulos, soportados por tres bogies, de los cuales los extremos son motores y el intermedio remolcado.



Tranvía de Parla.



Tranvía de Barcelona.

Su longitud es de 31,26 metros y su anchura de 2,65. Son capaces para 202 viajeros, de ellos 57 sentados. La potencia es de 488 kW.

## ■ Vélez- Málaga

El tranvía de Vélez-Málaga, el primer nuevo sistema tranviario de Andalucía, inaugurado en octubre de 2006, tiene un parque de material de tres tranvías de la plataforma Urbos 2 de CAF, como los del Metro de Sevilla.

## ■ Metrocentro de Sevilla

Desde el pasado mes de abril, el Metrocentro, tranvía que da servicio al centro de la ciudad de Sevilla, no necesita catenaria para recorrer el tramo de 484 metros que hay entre las paradas de Archivo de Indias y Plaza Nueva, en pleno corazón de la capital.

Para poner en marcha este sistema, se han sustituido los cuatro trenes Urbos 2 de CAF, con los que ha funcionado desde su inauguración en octubre de 2007, por otros de la siguiente generación de la plataforma, los Urbos 3.

Éstos, cuatro en total, son más estrechos, 25 centímetros menos, pero con la misma capacidad de viajeros, y su principal característica es que incorporan el sistema de acumulador de carga rápida (ACR) para la alimentación sin catenaria.

El ACR, mediante ultracondensadores, carga en cada parada la energía necesaria para llegar hasta la próxima ofreciendo una autonomía de entre 800 y 1.000 metros. En un total de 90 segundos recupera la carga completa, pero sólo necesita entre 20 y 30 segundos en las paradas intermedias para cargar la energía necesaria para continuar hasta la siguiente. Los convertidores de tracción utilizan la tecnología IGBT y permiten la recuperación de la energía de frenado.

## PARQUES DE TRANVÍAS Y METROS LIGEROS EN ESPAÑA

Red	Nº de vehículos	Fabricante	Modelo	Ancho de vía
Alicante	9/11 (+14)	Vossloh/ Bombardier	Tren-tram/ Flexity Outlook	métrico
Barcelona	41	Alstom	Citadis 302	internacional
Bilbao	8	CAF	Urbos 1	métrico
Madrid	35	Alstom	Citadis 302	internacional
Murcia	11	Alstom	Citadis 320	internacional
Parla	9	Alstom	Citadis 302	internacional
Sevilla	17 (+4)	CAF	Urbos 2	internacional
Sevilla (Metrocentro)	4	CAF	Urbos 3	internacional
Tenerife	26	Alstom	Citadis 302	internacional
Valencia	25/19	Siemens/ Bombardier	3800/ Flexity Outlook	métrico
Vélez-Málaga	3	CAF	Urbos 2	internacional
Vitoria	11	CAF	Urbos 2	métrico
Zaragoza	21	CAF	Urbos 3	internacional

### Tranvía de Zaragoza

El pasado 19 de abril se ha inaugurado la primera de las dos fases en las que se divide el tranvía de Zaragoza, que abarca la mitad sur de la línea -el tramo comprendido entre Valdespartera y la Gran Vía- y tiene trece estaciones. El nuevo tranvía se ha construido con un ancho de vía de 1.435 mm y electrificado a 750 voltios.

La flota está compuesta por 21 tranvías del modelo Urbos 3 de CAF, casi de idénticas características a los del Metrocentro de Sevilla, salvo en la anchura que en Zaragoza es de 2,65 metros.

Como las del tranvía hispalense, tienen cinco módulos y 32 metros de longitud, aunque pueden ampliar su longitud hasta los 42 metros con la incorporación de dos módulos intermedios. Todas las unidades tendrán instalados los acumuladores de carga



Tranvía de Zaragoza.

rápida (ACR) para circular sin catenaria. Tienen capacidad para 206 viajeros y disponen de 52 plazas sentadas. El acceso se realiza a través de seis puertas, cuatro dobles y dos sencillas.

#### Características Técnicas Sevilla y Vélez Málaga

Potencia: 488 kW

Tensión: 750 V

Velocidad máxima: 70 km/h

Ancho de vía: 1,435 metros

Longitud: 31,26 metros

Anchura: 2,65 metros

Altura: 3,385 metros

Peso: 43,26 Tm

Capacidad: 275 pasajeros (54 sentados)

### Tranvía de Bilbao

El tranvía de Bilbao, inaugurado el 18 de diciembre de 2002, y explotado por Euskotran, cuenta con un parque de ocho unidades de la primera generación de la plataforma Urbos de CAF. Son vehículos modulares, bidireccionales, de vía métrica. Siete son 70 por cien piso bajo y uno cien por cien piso bajo.

Formados por tres cajas articuladas, con composición de bogies motor-portador-motor, salvo el tranvía 408, de piso bajo en el cien por cien de su longitud, y que se consideró como prototipo, ya que consta de un bogie central motorizado en lugar de los dos extremos motorizados. La potencia es de 400 kW

# BcnRail 2011

## CONEXIONES SIN LÍMITE



**Fira Barcelona**

**Recinto Gran Via**  
**29 Noviembre**  
**al 2 Diciembre 2011**

### El futuro empieza en Barcelona

BcnRail, el salón de referencia en el sur de Europa para el sector ferroviario y sus proveedores industriales. Donde se unen la innovación y el conocimiento. Aquí podrá contactar con profesionales decisores de compra de la Administración y de empresas de la Industria Ferroviaria. Participe.



SALÓN INTERNACIONAL DE  
LA INDUSTRIA FERROVIARIA

[www.bcnrail.com](http://www.bcnrail.com)

Aerolínea Oficial:



A STAR ALLIANCE MEMBER



## ■ Características técnicas Metrocentro

- Tensión: 750 V
- Ancho de vía: 1,435 mm
- Anchura: 2.40 m
- Altura: 3,6 metros
- Longitud: 32,3 metros
- Velocidad máxima: 50 km/h
- Capacidad total: 204 viajeros (54 sentados)



Tranvía de Bilbao.

Cada unidad tiene una longitud de 25 metros e incorpora cuatro puertas de entrada y salida en ambos lados. La entrada se sitúa al nivel del andén, lo que facilita la entrada a personas con movilidad

## ■ Características Técnicas Tranvía de Bilbao

- Ancho de vía: 1.000
- Tensión: 750 V
- Altura de piso: 350 mm
- Altura: 3.300 mm.
- Anchura: 2.400 mm
- Longitud: 24.405 mm
- Paso libre puertas: 1.300 mm
- Puertas por costado: 4
- Potencia total: 400 kW
- Total plazas: 192 (44 sentadas)
- Velocidad máxima: 70 km/h



Tranvía de Alicante.

reducida. La capacidad de cada unidad es de 192 plazas, 44 de las cuales son sentadas.

## ■ Tranvía de Vitoria

Inaugurado en diciembre de 2008, el tranvía de Vitoria, cuenta con una flota de once unidades del modelo Urbos II de CAF. Se trata de un tranvía de vía métrica, muy similar al de Bilbao, bidireccional, de cinco módulos que se apoyan en dos bogies motores en sus extremos, y en un bogie portante en la caja central. Tiene una longitud de 31,38 metros, una anchura de 2,40 metros y 3,35 metros de altura.

Tiene capacidad para 244 personas, de ellas, 52 sentadas. El tranvía circula a una velocidad máxima de 50 km/h, aunque en las zonas urbanas no rebasa los 30 km/h. Incorpora un sistema especial que engrasa sus ruedas delanteras para mitigar el ruido de los convoyes al trazar una curva cerrada.

## ■ Valencia y Alicante

Ferrocarriles de la Generalitat Valenciana, FGV explota redes tranviarias en Valencia y en Alicante. Para la red de la capital valenciana, con dos líneas en servicio, el parque es de 25 tranvías de la serie 3800 fabricados por Siemens, que prestan servicio desde 1994, en las líneas T4 y T6. Son unidades de 23,78 metros de longitud y 2,40 de anchura, con potencia de 432 kW y capaces para 153 pasajeros de ellos 58 sentados.

Asimismo FGV explota 19 unidades Flexity Outlook fabricadas por Bombardier e incorporadas en 2007, para circular en esas mismas líneas y en la prolongación tranviaria de la T5. Su potencia es de 420 kW, su longitud de 32,378 metros, su capacidad de 200 pasajeros, 42 de ellos sentados.

En Alicante circulan unidades de tren-tram, vehículos capaces de dar servicio tranviario en ámbitos urbanos y como trenes de cercanías fuera de los cascos urbanos de las poblaciones. El parque de



Tranvía de Valencia.



Metropolitano de Tenerife.

tren-tram está formado por nueve unidades de Vossloh, que circulan desde 2007 en las líneas 3 y 4 de la red alicantina.

En esas mismas líneas circulan once tranvías Flexiyy Outlook fabricados por Bombardier e idénticos en características técnicas a los que circulan en la red de Metrovalencia, y puestos en servicio también en 2007.

En la actualidad, están pendientes de entrega otros catorce tranvías de esta misma serie de Bombardier, sin novedades en sus características técnicas y prestaciones que ampliarán el parque de Alicante.

## ■ Barcelona

En las dos líneas del tranvía de Barcelona, Trambaix y Trambesós circulan, respectivamente, veintitrés y dieciocho unidades de modelo Citadis 320 de Alstom, con capacidad para 218 pasajeros, 64 de ellos sentados.

Con ancho de vía de 1.435 mm y tensión de alimentación de 750 V, están compuestas por cinco módulos apoyados en tres bogies, los dos extremos motores y el central portador.

La últimas cuatro unidades para el Trambaix comenzaron a entregarse en marzo de 2011, son como las restantes que operan en ambas líneas, unidades de 32,5 metros de longitud y 2,65 de anchura apoyadas sobre dos bogies –los dos extremos motores– y que desarrollan una potencia de 480 kW.

## ■ Tenerife

Citadis 302 son también las 26 unidades que conforman el parque del Tranvía de Tenerife que enlaza Santa Cruz con La Laguna. Muy similares a las de Barcelona, con 32,3 metros de longitud, tienen 2,40 metros de anchura y su gran diferencia estriba en la mayor potencia que desarrollan para superar

las fuertes pendientes sostenidas del trazado de la línea canaria, de hasta 85 milésimas.

Así, sus tres bogies cuentan con un motor de 120 kW en cada uno de sus ejes para una potencia total de 720kW. La capacidad de cada una de las unidades es de 201 viajeros, de ellos 64 sentados.

## ■ Madrid

La Comunidad de Madrid cuenta con tres líneas tranviarias, dos en la capital y otra en la localidad de Parla. Todas ellas comparten el mismo tipo de material rodante, unidades Citadis 302 de Alstom, adquiridas por la Comunidad de Madrid si bien sus explotadores son distintos. Metro Ligerio 1 cuenta con ocho unidades, Metro Ligerio Oeste con 27 y el Tranvía de Parla con nueve.

Son vehículos muy similares a los del tranvía de Tenerife, con 32,34 metros de largo y 2,40 de ancho, 1.435 mm de ancho de vía y 750 V de tensión de alimentación, y con la misma potencia de 480 kW de los de Barcelona.

Su capacidad es de 184 viajeros, de ellos 54 sentados en Metro Ligerio 1, de 218 y 54, respectivamente, en Metro Ligerio Oeste, y de 180 y 64 en Tranvía de Parla.

## ■ Murcia

También el Tranvía de Murcia, que en breve entrará en servicio, cuenta en su parque con unidades Citadis 320 de Alstom, concretamente once que fueron adquiridas a la Comunidad de Madrid y formaban parte del pedido original de setenta trenes que se contrataron.

De sus compañeros de serie sólo se diferencian en su capacidad para 186 pasajeros con 54 asientos. ■

INFORMACIÓN ELABORADA POR BELÉN GUERRERO, AMALIA JULIÁN Y ÁNGEL L. RODRÍGUEZ