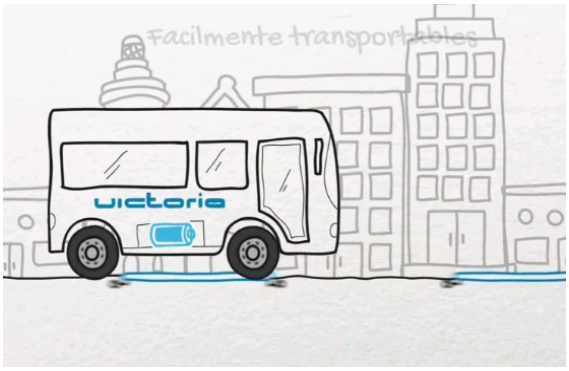
EL PAÍS

# Sube al autobús del futuro

Málaga y Ginebra ensayan la recarga en marcha para revolucionar el transporte urbano




MARCOS BAEZA – 23/02/2016

El transporte público en superficie es responsable del 30% de las emisiones provocadas por el tráfico en las ciudades. Electrificar estas redes de servicio, especialmente la de los autobuses, por su capacidad para transportar a centenares de personas cada día, podría aportar beneficios ambientales notables. Dos ciudades europeas, Málaga y Ginebra, acogen programas de investigación para conseguir que el autobús eléctrico sea el transporte urbano del futuro proponiendo soluciones innovadoras para recargar los vehículos en marcha y aumentar la autonomía, su principal desventaja.

Un autobús urbano suele recorrer más de 50.000 kilómetros por año, tres o cuatro veces más que un automóvil particular, pero como transporta a un número mucho mayor de personas en cada trayecto las emisiones por individuo son, por tanto, más bajas. Hoy en día ya existen autobuses a pilas, aunque son todavía minoritarios y todos presentan la misma limitación, la duración de sus baterías. Y es que, como señala Jorge Sánchez Cifuentes, responsable de I+D del Área de Distribución de Endesa, un "autobús eléctrico [grande, de 12 metros o más] consume unos tres kWh por kilómetro". Es decir, precisaría de una batería enorme, con 300 kWh de capacidad, para poder recorrer 100 kilómetros. Y más para recorrer de 10 a 15 veces por día el trayecto completo de su línea. El elevado peso de estos vehículos condiciona su rendimiento. Un Nissan Leaf, por ejemplo, con acumuladores de 30 kWh, anuncia una autonomía de 250 kilómetros.

Si se quiere que un autobús ofrezca una autonomía elevada, suficiente como para cubrir una jornada completa sin tener que interrumpir el servicio para recargar, resulta imperativo apostar por pilas de gran tamaño, que elevan el peso y el coste y reducen la posible rentabilidad y eficiencia de cada unidad puesta en circulación. El círculo vicioso parece no tener salida, pero dos proyectos demuestran lo contrario al conseguir su recarga en marcha: uno es español y se está desarrollando en Málaga; el otro, se lleva a cabo en Ginebra, Suiza. Y ambos resultan revolucionarios.

**VICTORIA | Málaga, hacia la recarga continua**



La idea es simple. Un autobús eléctrico con baterías pequeñas. Pero, ¿cómo se consigue que ofrezca una autonomía suficiente? Primero, recargando el vehículo por la noche en las cocheras y, después, una vez en servicio, y aquí está la verdadera innovación, aplicando una doble recarga por inducción, esto es, sin cables y automática, como se hace con los cepillos de dientes. La diferencia está en que la base de carga no es visible y que la conexión no precisa de contacto físico directo, solo una cierta proximidad.

La doble recarga por inducción se realiza en las paradas (estática) y también en marcha (dinámica) en ciertos tramos de la línea adaptados para que suministren energía al vehículo cuando éste pasa por encima. Así, las pilas reciben energía casi constantemente y desaparece el problema de la duración. La solución parece elemental, pero nadie ha puesto en marcha un programa de investigación de transporte eléctrico urbano con estas características.

El proyecto se denomina VICTORIA, lleva en funcionamiento desde septiembre de 2013 y cuenta con una dotación presupuestaria de 3,7 millones de euros. Y tiene una duración prevista de 21 meses. El próximo mayo, el programa finalizará y, como señala Jaime Briales, técnico del Ayuntamiento de Málaga, "ya se ha cumplido el objetivo de demostrar que la solución es técnicamente viable y económicamente aceptable". Las pruebas se están desarrollando en la línea 16 de la capital malagueña. Endesa lidera el consorcio, formado también por otras compañías (EMT, Conacon, Isotrol, Mansel, Innterconecta, MC2 y Omeac) y varios organismos de investigación (CIRCE, Universidad de Málaga y AICIA).

Sánchez Cifuentes indica que cada vez que el autobús recorre la línea, "se llega a aprovechar de 5 a 10 minutos de tiempo de carga por inducción [a 50 KW de potencia], lo que permite recargar de un 30 a un 50% la batería. Así, el autobús no baja nunca del 40% de energía disponible, se evitan las descargas profundas y se incrementa la longevidad de la pila, que duraría así unos 15 años". El autobús elegido como vehículo experimental, "cedido por la EMT de Málaga", indica Cifuentes, es un "modelo compacto de seis metros de longitud equipado con un acumulador de ion litio con 60 kWh de capacidad". Y el conjunto triplica la eficiencia de los autobuses grandes eléctricos convencionales, que solo se recargan en la cochera por la noche: "consume un kWh por kilómetro", puntualiza el responsable de I+D de Endesa. Al aplicar el protocolo de funcionamiento a un modelo grande el consumo estimado subiría a dos kWh.

“La inducción es la mejor solución porque simplifica el proceso [se ubica el vehículo en un lugar específico y el proceso comienza automáticamente] y evita el montaje de catenarias o mobiliario urbano adicional, un detalle especialmente beneficioso para los centros urbanos, que suelen tener alto valor histórico”, abunda Sánchez Cifuentes.

Briales opina que el programa “ha implicado al tejido industrial, empresarial e incluso académico de la ciudad, y resulta interesante desde múltiples puntos de vista, urbano, social, ambiental... Sirve para ensayar soluciones de futuro en condiciones reales y permite que las empresas de aquí ganen experiencia [en el campo de la movilidad eléctrica]”.

“A consecuencia de este y otros proyectos, el vehículo eléctrico está ya integrado en la ordenanza de movilidad, y, por ejemplo, cada unidad de la flota municipal que se renueve debe cambiarse por un modelo con baterías, a no ser que exista un impedimento directo que lo imposibilite”, dice el técnico municipal, que asegura además que se han creado incluso “programas educativos asociados”, y que el “carril inductivo es una infraestructura casi única en el mundo”.

Entre los desafíos pendientes, Endesa señala en un comunicado que quedan aún “problemas por resolver para poder llevar esta tecnología a la vida cotidiana, como el coste del carril inductivo”, aunque ya parece estar en niveles "aceptables", menciona Jaime Briales.

## TOSA | Ginebra, un trolebús sin catenarias

En la ciudad suiza se está realizando otro proyecto similar al VICTORIA español. Se conoce como TOSA y consta de trolebuses eléctricos sin catenarias asociadas. El vehículo despliega un brazo de conexión en las paradas y se recarga durante unos 15 segundos, el tiempo aproximado que tardan los viajeros en subir y bajar en cada estación. Y así, va recibiendo cargas parciales que eliminan la necesidad de montar una batería de grandes dimensiones para poder cubrir una jornada de servicio completa sin interrupciones.



El programa utiliza trolebuses articulados con 24 metros de longitud, y recargas instantáneas de alta potencia, durante los citados 15 segundos, que alcanzan los 400 KW. Después, en la última parada, puede recibir una inyección extra de energía, en función de las necesidades, de unos 200 KW durante tres o cuatro minutos.

Jean-Luc Fabre, consejero delegado de ABB, la compañía que aporta la tecnología eléctrica, opina que "TOSA es un invernadero de innovación al servicio de la movilidad sostenible".

Al prescindir de las catenarias, el trolebús puede salirse de su carril, para esquivar incidencias como obras o accidentes, y se evita además el tendido eléctrico, que resulta "especialmente poco atractivo en los centros históricos y turísticos de las ciudades, y puede suponer inconvenientes para los residentes en cuyos edificios se fijan los cables", como menciona la web del proyecto.

El objetivo es que, a partir del próximo diciembre, la línea 23 de Ginebra adopte esta solución de forma habitual y comercial, y no experimental como hasta ahora, y conecte de una forma 100% limpia el aeropuerto, el centro ferial Palexpoy la ciudad. La línea mueve actualmente a unas 10.000 personas cada día, y se espera que el programa TOSA incremente el número de usuarios. Los 12 kilómetros de recorrido incluyen 50 paradas y en 13 de ellas el trolebús desplegará el brazo para recuperar energía. Y se esperan poner en funcionamiento 12 convoyes, que llegarán a las paradas con una frecuencia de 10 minutos.