

# FuturENERGY

EFICIENCIA, PROYECTOS Y ACTUALIDAD ENERGÉTICA  
EFFICIENCY, PROJECTS AND ENERGY NEWS



**IngeREV** una gama completa para la recarga de vehículos eléctricos

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

electricmobility.energy@ingeteam.com

**Ingeteam**  
READY FOR YOUR CHALLENGES

**MOVILIDAD SOSTENIBLE | SUSTAINABLE MOBILITY**  
**CASOS PRÁCTICOS | CASE STUDIES: BARCELONA, AMSTERDAM**  
**BATERÍAS | BATTERIES**  
**RECARGA SIN CABLES | WIRELESS CHARGING**

Versión digital gratuita,  
descargable e imprimible  
Free e-edition to download and print

Versión bilingüe en castellano e inglés,  
en papel y digital  
Totally bilingual in Spanish and English  
both printed and online

Toda la actualidad del sector en nuestra web  
All the latest news from the industry on our web

Distribución en los principales  
eventos del sector  
Extra distribution at the main  
sector events

Enlace directo a la web del anunciante  
Direct links to advertisers website

Amplia distribución internacional  
Wide international distribution

Amplia distribución internacional  
Wide international distribution

Versión digital compatible con tablets y smartphones  
Digital version compatible with tablets and smartphones



**FuturENERGY**  
EFICIENCIA, PROYECTOS Y ACTUALIDAD ENERGÉTICA  
EFFICIENCY, PROJECTS AND ENERGY NEWS

[www.futureenergyweb.es](http://www.futureenergyweb.es)  
[www.futureenergyweb.com](http://www.futureenergyweb.com)  
[www.futureenergy.com.mx](http://www.futureenergy.com.mx)

Y si quieres estar informado en tiempo real síguenos en:  
And if you'd rather receive real time information, follow us on:



## PROPÓSITOS PARA EL 2016: ¿RESPIRAR MEJOR Y REDUCIR LA MORTANDAZ POR CONTAMINACIÓN?

Arturo Pérez de Lucía  
Director Gerente de AEDIVE

Ya ha llegado el 2016 y con él, dos clásicos inevitables de estas fechas: la aportación de unos kilos de más en cintura, caderas y muslos y la firme decisión de acometer muchos buenos propósitos tales como alimentarnos mejor y más sano, hacer más ejercicio físico, dejar de fumar, aprender idiomas, reducir la ingesta de alcohol en formato caña o dedicar más tiempo a la familia. Como dice Bart Simpson: "no te prometo que lo intentaré, pero intentaré intentarlo".

La llegada de un nuevo año permite también escribir una suerte de balance sobre lo que se ha hecho durante los 365 días anteriores y con esa perspectiva, establecer - o al menos intentarlo - objetivos que mejoren lo que se ha hecho mal o simplemente, no se ha hecho.

Los análisis se pueden realizar desde diferentes perspectivas o sobre diversas temáticas, pero en este artículo nos centraremos en lo que atañe a los objetivos de AEDIVE o lo que es lo mismo, la movilidad eléctrica.

En 1994, 2.300 millones de personas vivían en zonas urbanas. Veinte años después eran ya 3.900, lo que supone la mitad de la población mundial. La ONU calcula que el 70% de la población mundial vivirá en ciudades en 2050 y lo cierto es que las noticias sobre la calidad del aire y la contaminación en las principales urbes del mundo, incluyendo las que tenemos en España, han sido bastante tristes y evidencian que respirar un aire en condiciones de salubridad no parece estar, aunque parezca mentira, entre las prioridades del ser humano o desde luego, muy por debajo de otras prioridades como las económicas.

Desde Milán, pasando por Madrid, Barcelona y otras ciudades españolas, hasta Nueva Delhi, pasando por São Paulo y El Cairo, las alarmas por contaminación atmosférica se vuelven cotidianas y han sido objeto de titulares y noticieros en 2015 - aún lo son en lo que llevamos de 2016 -.

Como ha afirmado María Neira, directora de Salud Pública y Medio Ambiente de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se trata de uno de los mayores problemas del mundo que provoca la muerte prematura de siete millones de almas al año - más de 31.000 fallecimientos prematuros anuales en España, 25.000 por inhalación de partículas y 6.000 causados por el dióxido de nitrógeno, según el último informe sobre la calidad del aire publicado por la Agencia Europea de Medio Ambiente, que cita estimaciones de la OMS -, al margen de infartos y enfermedades cardiovasculares provocadas por las partículas PM-2,5 que en buena medida provienen de las emisiones de los vehículos diesel en la ciudad. Lo dice una experta en la materia.

Despedíamos 2015 con la celebración de la COP21, la vigésimo primera Conferencia Internacional sobre Cambio Climático celebrada en París desde el 30 de noviembre hasta el 11 de diciembre pasados, que ha buscado concluir un acuerdo mundial para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero.

Con independencia de los objetivos acordados o del nivel de compromiso de cada país para cumplirlos, lo cierto es que esta conferencia

## NEW YEAR RESOLUTIONS: BREATHE BETTER AND REDUCE MORTALITY CAUSED BY POLLUTION?

Arturo Pérez de Lucía. Managing Director of AEDIVE, the Business Association for the Boosting and Development of the EV Market



2016 has arrived and with it, two classic and unavoidable issues for this time of year: an additional few kilos on the waistline, hips and thighs and the firm resolve to undertake many new year's resolutions such as eating better and healthier food, doing more physical exercise, giving up smoking, learning languages, reducing alcohol consumption in form of beer or devoting more time to the family. As Bart Simpson says: "I can't promise I'll try but I'll try to try".

The arrival of a new year also gives me the opportunity to offer a summary of what has been achieved over the past 365 days and with that aim, to identify, or at least attempt to identify, objectives that improve what has been done badly or simply, not done at all.

Analyses can be based on different perspectives or cover several topics, however this article will focus on what concerns the objectives of AEDIVE or, in other words, electric mobility.

In 1994, 2.3 billion people lived in urban areas. Twenty years later the figure had already risen to 3.9bn, around half of the world's population. The UN estimates that 70% of the global population will live in cities by 2050 and it is a fact that the news regarding air quality and pollution in the world's major cities, including those that exist in Spain, have been rather grim. They illustrate that, incredible as this may seem, breathing healthy air does not seem to be a priority for the human race, or at least, it is ranked well below other priorities such as economics.

From Milan to Madrid, Barcelona and other Spanish cities, to New Delhi, São Paulo and Cairo, alarms regarding air pollution are now daily occurrences and have been the subject of headlines and newscasts in 2015 - and still are, even though we are just a few days into 2016.

As stated by María Neira, director of Public Health and Environment at the World Health Organisation (WHO), this is one of the world's biggest problems causing the premature death of seven million individuals annually - over 31,000 dying prematurely in Spain every year, 25,000 due to particle inhalation and 6,000 caused by nitrogen dioxide, according to the latest air quality report by the European Environment Agency that cites WHO estimates - not counting heart attacks and cardiovascular diseases caused by PM2.5 particles that largely originate from diesel-powered vehicle emissions in the city. This is according to an expert on the subject.

We bid farewell to 2015 with the COP21, the twenty-first International Convention on Climate Change that took place in Paris from 30 November to 11 December - an event that sought to achieve a global consensus to reduce greenhouse gas emissions.

Regardless of the targets agreed or the level of commitment assumed by each country to meet them, it is true that this conference has focused on the problem that is that climate change, caused by emissions of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), which is

# AEDIVE



ASOCIACIÓN EMPRESARIAL PARA EL DESARROLLO E IMPULSO DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO

AEDIVE es el clúster de empresas que agrupa y representa a toda la cadena de valor de la industria ibérica del vehículo eléctrico

[www.aedive.es](http://www.aedive.es)



Apostamos por la movilidad de hoy...  
...y por la de mañana.



se centra en un problema que lo es, como el cambio climático fruto de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que es el principal gas responsable del efecto invernadero y por ende altera el clima, haciendo subir la temperatura del planeta, pero que deja a un lado un problema medioambiental terrible, en especial para las ciudades, donde se concentra la mayoría de la población: los óxidos de nitrógeno y en particular el dióxido de nitrógeno, que son gases nocivos para el sistema respiratorio, principalmente resultante de procesos de combustión en los motores de automóviles. Dicho de otro modo, el dióxido de carbono tiene efectos sobre el clima y el óxido de nitrógeno contamina.

La solución es compleja cuando se enfoca la responsabilidad en el sector de automoción. Si se quiere que un motor diesel reduzca sus emisiones de CO<sub>2</sub>, habría que alterar la relación estequiométrica que permite que se produzca la combustión completa, enriqueciendo la combustión con oxígeno o dicho de otro modo, empobreciendo la mezcla.

Al empobrecer la mezcla de combustible y oxígeno introduciendo más cantidad de la requerida de este segundo componente, lo que se obtiene es una combustión que genera óxidos de nitrógeno y con ello, más partículas contaminantes. Por tanto, ¿reducimos el CO<sub>2</sub> o reducimos los NO<sub>x</sub> en la combustión?

Como ya ha señalado uno de los gurús de la industria del automóvil, Carlos Goshn, presidente y consejero delegado de la alianza Renault-Nissan, *"la transición hacia una economía baja en carbono va a producirse de una forma u otra. Será una transición ordenada durante los próximos veinte o treinta años o bien un proceso caótico, alimentado por las crisis y las penurias humanas. Cuanto más tardemos en tomar medidas mundiales, más probable será la segunda opción"*.

Pese a estar desencadenados por gases diferentes, el calentamiento global y la polución comparten enemigo. Hoy en día, el 95% de todo el transporte por carretera depende de combustibles derivados del petróleo. El 64% de la producción mundial total de petróleo se dedica al transporte. El número de vehículos en las carreteras se va a incrementar en más del doble, de los 800 millones actuales a más de dos mil millones en 2050. Si se quieren evitar los peores efectos del cambio climático y los peores efectos para la salud humana, no podemos seguir utilizando combustibles fósiles para alimentar esos vehículos. Palabra de gurú.

Esto nos lleva a meditar no ya sobre el mundo que estamos construyendo, sino también sobre el legado que estamos dejando a generaciones futuras. Científicos del Centro de Investigación en Epidemiología Ambiental (CREAL) determinaban recientemente que la exposición a la contaminación atmosférica y el hollín en las primeras etapas de la vida o en el útero de la madre incrementan el riesgo de desarrollar asma en la infancia y la adolescencia.

Sin el ánimo de parecer catastrofista, pero sí exponiendo de forma abierta una realidad que estamos construyendo, pero de la que unos y otros parecen ser parte ajena o espectadores y no actores, lo cierto es que más nos vale que uno de los buenos propósitos a cumplir que nos hayamos marcado ciudadanos, empresas y administraciones para este 2016 sea el compromiso decidido hacia una movilidad cero emisiones y hacia un modo más sostenible y coherente de acometer nuestros traslados, aprovechando las ventajas que ofrece el vehículo eléctrico y el transporte colectivo.

Tal y como señaló hace poco el secretario general de la ONU, somos la primera generación que siente las consecuencias del cambio climático y la última que puede hacer algo para detenerlo.

Feliz 2016.



the main gas responsible for the greenhouse effect and therefore climate change, making the planet's temperature rise, but has left aside a terrible environmental problem, especially for the cities in which the majority of the population is concentrated: nitrogen

oxides and in particular, nitrogen dioxide. These are toxic gases for the respiratory system primarily caused by the combustion processes of vehicle engines. Put another way, carbon dioxide impacts on the climate but nitrogen oxide contaminates.

The solution becomes complex when responsibility is placed in the hands of the automotive sector. If a diesel engine is to reduce its CO<sub>2</sub> emissions, its stoichiometric ratio, that allows full combustion take place, would have to be altered, enriching combustion with oxygen or in other words, diluting the mixture.

By diluting the fuel and oxygen mixture through the introduction of a higher quantity than that required of the second component, the result is a combustion that generates nitrogen oxides and as a result, more contaminant particles. So do we reduce CO<sub>2</sub> or bring down NO<sub>x</sub> in the combustion?

As one of the automotive industry's gurus, Carlos Goshn, chairman and CEO of the Renault-Nissan alliance, has already indicated *"the transition towards a low carbon economy is going to take place one way or another. It will either be an orderly transition over the coming twenty or thirty years or a chaotic process, fuelled by crisis and human misery. The longer we take to adopt global measures, the more likely the second option will be"*.

Although caused by different gases, global warming and pollution share a common enemy. Today, 95% of all road transport depends on oil derivative fuels. 64% of the world's total oil production is dedicated to transport. The number of vehicles on the roads is going to increase more than twofold, from the current figure of 800 million to over 2 billion by 2050. If we would like to avoid the worst effects of climate change and worst effects for human health, we cannot continue to use fossil fuels to power those vehicles. The guru has spoken.

This leads us to think not only about the world that we are constructing but also about the legacy we are leaving for future generations. Scientists from the Centre for Research in Environmental Epidemiology (CREAL) recently established that exposure to air pollution and tar during the early stages of life or when inside the mother's womb, increases the risk of developing asthma in infancy and adolescence.

Without wanting to seem alarmist, however wishing to express a reality that we are building in which some are happy to remain on the sidelines as mere spectators not taking part, one of the most worthwhile good resolutions earmarked by us citizens, businesses and administrations for 2016 is the firm commitment towards zero-emissions mobility and a more sustainable and coherent way of undertaking our journeys, making use of the advantages offers by the electric vehicle and by public transport.

As the Secretary-General of the UN recently commented, we are the first generation to feel the consequences of climate change and the last that is able to do something about stopping it.

Happy 2016.

## HASTA SIEMPRE, SANTIAGO LOSADA

Santiago Losada Suárez, quien asumió la presidencia de la asociación empresarial para el desarrollo e impulso del vehículo eléctrico, AEDIVE, desde el 11 de diciembre de 2014, falleció en Madrid a los 45 años de edad, víctima de un derrame cerebral.

La maravillosa oportunidad que me ofrece FuturEnergy para escribir un obituario en su memoria me ha llevado a abusar un poco de confianza. Santiago no se merece una mera necrológica, sino unos párrafos que hagan justicia de la valía humana y profesional de alguien a quien siempre recordaremos por ser quien fue, por cómo vivió y sobre todo, por la fuerte y profunda huella que dejó en cada uno de aquellos que tuvimos la inmensa suerte de conocerle.

Desde la perspectiva humana, Santiago era cariñoso, simpático y divertido, un imán. Lo que se dice un encanto de personalidad muy atractiva, capaz de hacer sentir cómodo y cercano a cualquiera, aunque acabara de conocerle. Siempre con una sonrisa y sin levantar nunca una voz por encima de otra. Siempre dispuesto a atender y ayudar a los demás, su vicio era la batería de chistes (más malos que buenos, para qué negarlo, pero contados con una simpatía y rematados con una carcajada socarrona que provocaba necesariamente la risa) y frases hechas que soltaba en el momento oportuno. Mi favorita, "¡No te vayas, que eres muy simpático...!".

La cosa iba así... Si estábamos un grupo de personas charlando y al rato, una de ellas comentaba que se marchaba, automáticamente a Santi le salía por ciencia infusa la frasecita de marras: "No te vayas, que eres muy simpático...!", para lanzar, acto seguido, una sonora y socarrona risotada que despertaba la hilaridad de los presentes. Y es que Santi era muy de soltar frases. Que si "hay que ver la de gambas que hay que comer para traer un plato de lentejas a casa"...; que si "Ni lo he hecho, ni lo volvería a hacer" o el consabido "Escucha...!", palabra con la que como un mantra, arrancaba cualquier frase suya cada vez que se dirigía a alguien.

Pero por encima de todo, Losada era un Amigo con mayúsculas y si se me permite la licencia, el mejor que yo tenía. Siempre guardaba en la agenda de su móvil cualquier detalle de aquellos a quienes tenía como contacto para poder preguntar por un familiar, por uno mismo o felicitar algún aniversario. Siempre tenía tiempo para escuchar y para opinar sinceramente sólo cuando se lo pedían. Digamos que en este sentido, Yago era más bien prudente y Shakespeariano: "Presta el oído a todos y a pocos la voz. Oye las censuras de los demás; pero reserva tu propia opinión", si bien cuando creía que tenía que decirte algo por tu bien, te lo decía, aunque no quisieras oírlo.

Desde la perspectiva profesional, Losada era un maestro en el arte del networking. Analizaba con agilidad las situaciones y tenía una visión de futuro que le llevó a ser conocido por algunos como el "fixer", palabra casi indefinible que aludía a una persona capaz de reunir a empresas, proyectos, personas, incluso administraciones con la finalidad de impulsar cualquier proyecto vinculado a la movilidad eléctrica o a otras áreas de la eficiencia energética y de las ciudades inteligentes, en las que él tanto creía.

También era mi Presidente, mi jefe, lo cual suponía tener por encima a nivel jerárquico a una persona que dejaba total libertad para trabajar y que siempre estaba disponible cuando le requería o necesitaba consejo, cuando precisaba de su capacidad de relación o de sus innumerables contactos para resolver cualquier asunto.

Todos aquellos que conocimos a Santiago hemos sufrido una enorme pérdida irreparable e irremplazable, pero como dijo la escritora Isabel Allende, "la muerte no existe, la gente sólo muere cuando la olvidan; si puedes recordarme, siempre estaré contigo".

Adios, Santiago. Mi Presidente, mi jefe, mi compañero, mi Amigo del alma. Tu marcha nos ha dejado rotos. Pero jamás te vamos a olvidar y trabajaremos con más ahínco si cabe para lograr que tu legado en el mundo de la movilidad eléctrica siga creciendo y te sientas orgulloso de nosotros.



## FAREWELL SANTIAGO LOSADA

Santiago Losada Suárez, the president of AEDIVE, the Business Association for the Boosting and Development of the Electric Vehicle, since 11 December 2014, has died in Madrid of a stroke, aged 45.

The wonderful offer afforded to me by FuturENERGY to write an obituary in his memory, has resulted in my rather taking advantage of this opportunity. Santiago is worth more than a mere obituary, but some paragraphs that do justice to the human and professional worth of someone that we will always remember for who he was, how he lived and above all, for the strong and deep impression he left on each and every one of us who had the immense luck to have known him.

From the human perspective, Santiago was loving, kind and fun, a leader, everything that can be said of a charming and very attractive personality that was capable of making you feel at ease and able to relate to anyone despite having only just met. Always smiling and never raising his voice to be heard. Always willing to listen to and help others, his only vice was his battery of jokes (mostly bad rather than good - why deny it - but charmingly told and rounded off with a sardonic guffaw that would unfailingly raise a smile) and expressions that he used to let slip at opportune moments. My favourite, "Don't go, you're so nice...!".

That's how it was... If we were in a group chatting and after a while, someone would say that they were going to be off, Santi would automatically come out with a little saying such as "Don't go, you're so nice...!" followed by a deep and sardonic chuckle that everyone present would immediately find hilarious. And Santi was a real one for coming out with phrases, from "you should to see the prawns you have to eat to take a plate of lentils home"...; to "I haven't done it and I won't do it again" or the well-known "Listen!", a word that, like a mantra, he used as a prelude to any one of his phrases every time he addressed anyone.

But above all, Losada was a Friend with a capital F and, forgive me for saying so, the best I ever had. He always carried any details of his contacts in his mobile so as to be able to ask after a family member, or you yourself or to wish someone a happy birthday. He always had time to listen and to give frank opinions but only when asked. In this regard Iago was rather cautious and Shakespearian: "Listen to many people, but talk to few. Hear everyone's opinion, but reserve your judgment", however when Santi believed he had to tell you something for your own good, he would do so, even though you did not wish to hear it.

From a professional standpoint, Losada was a master in the art of networking. He was quick to analyse situations and his vision of the future earned him the name by some of the "fixer", an almost undefinable word that alluded to a person capable of bringing together businesses, projects, individuals and even local administrative bodies, with the aim of promoting any project linked to electric mobility and smart cities in which he so believed.

He was also my Chairman, my boss, which meant having above you at hierarchical level a person that used to give us total freedom to work but was always available when you wanted him or needed advice, when you needed his relationship skills or his countless contacts to resolve any issue.

All of us that knew Santiago have suffered an enormous irreparable and irreplaceable loss, however in the words of author Isabel Allende, "death does not exist, people only die when they are forgotten; if you can remember me, I will be with you always".

Farewell, Santiago. My Chairman, boss, colleague, Soulmate. We are devastated by your passing, but we will never forget you. And we will work with even more vigour if possible to ensure that your legacy to the world of e-mobility continues to grow and so that we earn your pride.

# EL AMB CONTRIBUYE MEDIANTE SUS POLÍTICAS DE MOVILIDAD A LA LUCHA CONTRA LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

EL ÁREA METROPOLITANA DE BARCELONA (AMB), INSTITUCIÓN CREADA POR LA LEY 31/2010 DEL PARLAMENTO DE CATALUÑA, TIENE AMPLIAS COMPETENCIAS TÉCNICAS PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS ESENCIALES A LOS CIUDADANOS DEL TERRITORIO METROPOLITANO DE BARCELONA. CON UNA EXTENSIÓN DE 636 KM<sup>2</sup> Y 3,2 MILLONES DE HABITANTES (EL 42% DE LA POBLACIÓN CATALANA), EN ESTE TERRITORIO SE GENERA APROXIMADAMENTE LA MITAD DEL PIB DE CATALUÑA, CON UNA GRAN CONCENTRACIÓN DE ACTIVIDAD INDUSTRIAL Y DE LAS PRINCIPALES INFRAESTRUCTURAS DE COMUNICACIÓN: AUTOPISTAS, PUERTO Y AEROPUERTO. TODO ELLO EN UN ESPACIO MUY REDUCIDO.

Una de las competencias del AMB en el territorio metropolitano es la gestión de la movilidad, elemento clave para el bienestar de los ciudadanos y para la funcionalidad del conjunto de los 36 municipios que la componen. Para ejercer dicha competencia, el AMB desarrolla una política de movilidad y transporte integrada y coherente, que abarca desde la planificación estratégica a la gestión de los servicios de transporte público, contemplando en todo momento los vectores social, económico y ambiental.

El AMB es la administración responsable de la red de metro y autobuses que opera en la primera corona metropolitana, compuesta por la ciudad de Barcelona y 17 municipios colindantes, entre ellos L'Hospitalet de Llobregat, Badalona y Santa Coloma de Gramenet. En 2014, en estos servicios de transporte público viajaron 640 millones de pasajeros.

En su afán de mejorar el servicio de transporte público que gestiona, el AMB está trabajando, principalmente, en tres políticas: la renovación de la flota, con el objetivo de mejorar tecnológicamente y reducir emisiones; la mejora de la accesibilidad, para incrementar la calidad del servicio para las personas con movilidad reducida, y la implementación de una mejor información al usuario, tanto en las paradas como en el interior de los vehículos.

Sin embargo, el principal reto del sistema metropolitano de transporte público es, de acuerdo con la Ley 31/2010 y el Acuerdo para el Gobierno del Área Metropolitana de Barcelona 2015-2019, la ampliación de su área de influencia y gestión, que debe pasar de



# AMB HELPS COMBAT AIR POLLUTION AND CLIMATE CHANGE THROUGH ITS MOBILITY POLICIES

AMB, THE METROPOLITAN AREA OF BARCELONA, AN INSTITUTION CREATED BY CATALONIAN PARLIAMENTARY LAW 31/2010, OFFERS EXTENSIVE TECHNICAL COMPETENCES TO PROVIDE ESSENTIAL PUBLIC SERVICES TO THE RESIDENTS OF THE METROPOLITAN AREA OF BARCELONA. COVERING 636 M<sup>2</sup> AND WITH 3.2 MILLION INHABITANTS (42% OF CATALONIA'S POPULATION), THIS REGION ACCOUNTS FOR APPROXIMATELY HALF OF CATALONIA'S GDP WITH A LARGE CONCENTRATION OF INDUSTRIAL ACTIVITY AND THE MAIN COMMUNICATION INFRASTRUCTURES: MOTORWAYS, PORT AND AIRPORT. AND ALL OF THIS IN A MUCH-REDUCED SPACE.

One of the competences of the AMB in the metropolitan area is mobility management, a key element for the wellbeing of residents and for the operation of all of its 36 municipalities. To implement this competency, the AMB has developed an integrated, coherent mobility and transport policy that covers strategic planning to the management of public transport services, always taking into account the social, economic and environmental vectors.

The AMB is the administration responsible for the metro and bus network that operates in the inner metropolitan ring comprising the city of Barcelona and 17 neighbouring municipal districts including L'Hospitalet de Llobregat, Badalona and Santa Coloma de Gramenet. In 2014, 640 million passengers travelled on these public transport services.

In its commitment to improving the public transport service it manages, the AMB's work is mainly focused on three policies: the renewal of the fleet with the aim of achieving technological improvements and reducing emissions; improved accessibility to increase the quality of the service for people with reduced mobility; and the implementation of improved customer information both at bus stops and inside the vehicles.

However, the main challenge facing the metropolitan public transport system is, pursuant to Law 31/2010 and the Agreement for the Government of the Metropolitan Area of Barcelona 2015-2019, the widening of its area of influence and management that will go from the current number of 18 municipalities to the 36 municipal districts that make up the metropolis that in turn will involve the management of 11 million journeys made every day within the region.

The AMB also has another crucial challenge as regards mobility: progress towards clean and sustainable mobility. With the memory of the COP21 very much in mind, it must be remembered that mobility is responsible for 30% of greenhouse gas emissions in the metropolitan area. Moreover in the short-term, the most pressing concern is the deficient quality of the air in the



# Travel into the Future with us

[www.multi-contact.com](http://www.multi-contact.com)

**Mobility**  
Industrial Connectors



## Soluciones Versátiles de Conectores Eléctricos

### Conector de carga automático de alta potencia

Con su innovador sistema de carga rápida, Multi-Contact ofrece una alternativa para la carga automática de vehículos eléctricos. Como conector, permite la rápida transmisión de altos niveles de energía y asegura la recarga de dispositivos de almacenaje en un breve espacio de tiempo. Con un alto nivel de seguridad, el sistema de conexión está diseñado para su uso en buses de emisión cero y silenciosos como en el transporte público urbano.

### Conector de potencia modular MPC

El conector compacto MPC ha sido diseñado para el uso en diferentes funciones de conexiones entre coches de un tren. Cumple con las últimas especificaciones y, gracias a su diseño modular, ofrece una ventaja en el diseño y estandarización de componentes comunes.

### Conector concept PerforMore

El conector PerforMore de Multi-Contact garantiza una segura resistencia a altas vibraciones según las particulares condiciones de un bus eléctrico y aplicaciones en camiones (por ejemplo, 360° EMC apantallado, IP6K9K). Su diseño modular de 2 y 3 polos hace que el conector PerforMore también pueda ser utilizado en diferentes aplicaciones de un tren eléctrico.

### Conector modular CombiTac

El CombiTac permite configurar combinaciones personalizadas de diferentes tipos de contactos para incontables aplicaciones como la automoción, ensayos e, incluso, en vehículos eléctricos. La versión estándar puede utilizarse en aplicaciones donde la vibración sea una demanda y, la última versión en rack CT-HE, además cumple con los últimos estándares en ferroviario como la temperatura de trabajo y la protección contra impactos, vibración y fuego.

Advanced Contact Technology

**Multi-Contact**

**MC**

STÄUBLI GROUP



los 18 municipios actuales a los 36 municipios que conforman la metrópolis, lo que supondrá, una vez conseguido, la gestión de 11 millones de desplazamientos diarios en el territorio metropolitano.

El AMB, además, tiene otro reto crucial en materia de movilidad: la progresión hacia una movilidad limpia y sostenible. Con el recuerdo de la COP21 todavía en la mente, es necesario no olvidar que la movilidad es responsable del 30 % de las emisiones de gases de efecto invernadero del territorio metropolitano. Además, a corto plazo, la preocupación más acuciante es la deficiente calidad del aire en nuestra metrópolis, con graves efectos sobre la salud de las personas. En las zonas más densas y más congestionadas por el tráfico, la movilidad puede llegar a ser la responsable del 80% de la contaminación atmosférica. Tanto en Barcelona como en Madrid, y también en otras metrópolis europeas, las políticas destinadas a favorecer una movilidad más sostenible y menos contaminante son hoy por hoy prioritarias.

### ¿Cuáles son las actuaciones del AMB en el campo de una movilidad más sostenible?

Sin olvidar la ya mencionada renovación de la flota de transporte público hacia vehículos que funcionen con combustible sostenible, podríamos agrupar las actuaciones en tres bloques: promoción de vehículos de bajas emisiones, especialmente los eléctricos; fomento del uso de la bicicleta, y creación de zonas urbanas de bajas emisiones.

#### Implantación del vehículo eléctrico

El área metropolitana de Barcelona es un territorio con una gran densidad de población en el que más de 4 millones de desplazamientos diarios se realizan en vehículo privado. Teniendo en cuenta que estos desplazamientos raramente superan los 25 km, supone un escenario ideal para el uso del vehículo eléctrico. El AMB ha estado impulsando varias líneas de trabajo en este campo:

- La cesión de bicicletas eléctricas a los ayuntamientos metropolitanos. Por el momento, se han proporcionado cerca de 170 unidades.
- La subvención de 20 vehículos para las flotas de servicio público de los ayuntamientos, unidades que sirven de demostración para los técnicos y para la ciudadanía en general.
- El refuerzo de la flota propia del AMB, cuyo 25% ya es eléctrica en la actualidad.
- Los acuerdos con los fabricantes, que han supuesto cesiones temporales de vehículos eléctricos de demostración.
- La subvención para la compra de 1.000 bicicletas eléctricas por parte de particulares y empresas.

Todas estas actuaciones, recogidas en el Programa de Movilidad Sostenible 2014-2015 (PMS), van a tener continuidad en los próximos años con un nuevo programa todavía más ambicioso, actualmente en redacción, que supondrá nuevas cesiones de bicicletas a los ayuntamientos, nuevas subvenciones para la adquisición de vehículos eléctricos y un nuevo programa para la adquisición de otras 1.000 bicicletas por parte de ciudadanos y empresas. Asimismo, en este nuevo marco el AMB se plantea cómo establecer escenarios para la caducidad de los vehículos diésel, tanto en las flotas públicas como en las privadas.



metropolis, with serious impacts on the health of the individual. In the areas of highest traffic density and the most heavily congested, mobility can account for 80% of air pollution. Both in Barcelona and in Madrid, as well as in other European metropolitan areas, policies designed to promote more sustainable and less contaminant mobility are today's priority.

### What actions are the AMB taking to achieve more sustainable mobility?

In addition to the above-mentioned renewal of the public transport fleet with vehicles that run off a sustainable fuel, the AMB's actions can be grouped into three blocks: promoting low emissions vehicles, in particular EVs; encouraging the use of the bicycle; and the creation of low emission urban areas.

#### Deployment of the electric vehicle

The metropolitan area of Barcelona has a very high population density where over 4 million journeys are made every day using private vehicles. Taking into account that these journeys rarely exceed 25 km, this offers the ideal scenario for using the electric vehicle. In this area the AMB has been promoting various lines of work:

- Providing the metropolitan town halls with electric bicycles. To date, around 170 units have been supplied.
- The concession of 20 vehicles for town hall public service fleets, units that act as demo models for technicians and for the general public.
- The strengthening of the AMB's own fleet of which 25% is already electric.
- Agreements with manufacturers that has resulted in the loan of demonstration EVs.
- The subsidy for the purchase of 1,000 electric bicycles by private individuals and companies.

All these actions, forming part of the Sustainable Mobility Programme 2014-2015 (PMS) will continue over the coming years with a new and even more ambitious programme, currently being drafted, that will involve new concessions of bicycles to town halls, new subsidies for the acquisition of EVs and a new programme for the purchase of a further 1,000 bicycles by residents and companies. Similarly, within this new framework, the



Como actuación destacada del PMS, el AMB ha desarrollado la implantación de la infraestructura de recarga del vehículo eléctrico, diseñando la creación de 10 puntos metropolitanos de recarga rápida y su modelo de gestión. A día de hoy, ya existen dos puntos operativos: uno en El Prat de Llobregat y otro en Cornellà de Llobregat, que se suman a los 18 ya instalados en la ciudad de Barcelona. En 2016, el AMB culminará la instalación de los 8 puntos de recarga restantes y, además, empezará a subvencionar a los ayuntamientos metropolitanos para que puedan dotar a sus municipios de puntos de recarga vinculada para sus flotas y de puntos de recarga semirrápida en la vía pública, para todos los ciudadanos.

### La promoción de la bicicleta

En el nuevo modelo de movilidad metropolitana, la bicicleta se convertirá en un modo de transporte diario habitual, especialmente a nivel urbano. La bicicleta permite realizar desplazamientos de hasta 5 km, sin emitir gases contaminantes, sin ruido, con una reducida ocupación del espacio público, con un muy bajo coste y con efectos positivos para la salud. Si se utiliza una bicicleta eléctrica, se amplía el potencial y la competitividad de este modo de transporte, ya que cabe la posibilidad de hacer desplazamientos más largos y con más pendiente, sin mayor desgaste físico.

En su papel como ente responsable de la promoción de la movilidad sostenible, pero también de la ordenación del espacio público metropolitano, el AMB trabaja, y seguirá trabajando, con los ayuntamientos para la dotación de una infraestructura cómoda y segura que permita la movilidad en bicicleta, dentro de los municipios metropolitanos y entre ellos. Se está finalizando la redacción de un plan metropolitano de vías ciclables, cuyo desarrollo se llevará a cabo conjuntamente con los ayuntamientos y para cuya ejecución se dispone de una inversión de 2 millones de euros para el próximo año 2016. Partiendo de 1.500 km de vías ciclables ya implantadas, el próximo reto es garantizar las conexiones intermunicipales mediante el proyecto y construcción de nuevos carriles interurbanos que garanticen un tratamiento ejemplar del espacio público en el que se inserten. Paralelamente, siempre hay que asegurar una oferta coherente de servicios asociados que apoyen a la movilidad diaria en bicicleta: información al usuario, aparcamiento seguro (el Bicibox, modelo propio del AMB que goza de gran éxito y que está previsto duplicar en número de estaciones en los próximos años), y alquiler y servicios de reparación o auto reparación, entre otros.

Como nueva acción de promoción, el AMB prevé crear una línea de cesión de bicicletas eléctricas a las empresas privadas, especial-

AMB propone to establish scenarios to phase out diesel vehicles in both public and private fleets.

One of the most prominent PMS actions undertaken by the AMB is the development of an EV charging infrastructure, designing the creation of 10 metropolitan fast charging points and their management. As of today, two operational points already exist: one in El Prat de Llobregat and another in Cornellà de Llobregat that add to the 18 already installed in the city of Barcelona. In 2016, the AMB will conclude the installation of the 8 remaining charging points and will additionally subsidise

the metropolitan town halls so that they can equip their municipal districts with charging points linked to their fleets and semi-fast charging points along the public roads, accessible by all citizens.

### Promoting the bicycle

In the new metropolitan mobility model, the bicycle will become a new mode of habitual daily transportation, particularly at urban level. The bicycle can undertake journeys of up to 5 km, with no emission of contaminant gases, no noise and with a reduced occupation of public space, at a very low cost and with positive health benefits. By using an electric bicycle however, the potential and competitiveness of this mode of transport is extended as longer and hillier journeys can be made with no additional physical exertion.

In its role as the entity responsible for promoting sustainable mobility, but also for the planning of the metropolitan public space, the AMB is working and will continue to work with the town halls to equip them with a convenient and safe infrastructure that facilitates bicycle mobility within and outside the metropolitan municipalities. It is concluding the drafting of a metropolitan plan for cycle lanes, whose development will be carried out jointly with the town halls. A €2m investment will be made available for its implementation as from 2016. With 1,500 km of cycle lanes already in place, the next challenge is to create intermunicipal connections via the planning and construction of new interurban lanes, guaranteeing exemplary treatment of the public space into which they are incorporated. In parallel, a coherent range of associated services must be available to support daily mobility by bicycle. These include information for the user, secure parking (the Bicibox, the AMB's in-house option already enjoys a high level of success and aims to double the number of stations in the coming years) and rental, repair and self-repair services.

As a new promotional action, the AMB plans on creating an e-bicycle facility for private companies, especially in specific surroundings such as industrial estates, to promote more sustainable access by their workers, helping the acquisition of bicycles and offering secure parking at the modal exchange points.



mente en determinados entornos como los polígonos industriales o similares, para fomentar un acceso más sostenible de sus trabajadores, facilitando la adquisición de bicicletas y ofreciendo aparcamiento seguro en los puntos de intercambio modal.

### La creación de zonas urbanas de atmosfera protegida

La creación de zonas urbanas de atmosfera protegida, conocidas también como zonas de bajas emisiones, es una medida esencial para la lucha contra la contaminación atmosférica y es también una exigencia que deriva del Plan de actuación para la mejora de la calidad del aire de la Generalitat de Catalunya. Es por este motivo que, en el Acuerdo para el Gobierno del Área Metropolitana 2015-2019, se contempla la creación de zonas urbanas de atmosfera protegida en el territorio metropolitano, consensuadas con los ayuntamientos.

Esta propuesta plantea dos oportunidades. Por un lado, abre la puerta a una colaboración técnica entre los ayuntamientos y el AMB para garantizar una implantación con criterios homogéneos y comunes de estas zonas de bajas emisiones, habituales en la mayoría de metrópolis europeas. Por otro lado, es un instrumento que puede facilitar que la movilidad urbana de los municipios metropolitanos avance hacia un modelo ambiental y funcionalmente sostenible.

Así pues, la creación de estas zonas de atmosfera protegida debe favorecer la sostenibilidad del modelo de movilidad y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos metropolitanos.

Con la suma del conjunto de medidas mencionadas, todas ellas interrelacionadas, el AMB piensa afrontar con éxito un doble reto: a corto plazo, la mejora de la calidad del aire; más a largo plazo, la lucha contra el calentamiento global. Desde el ejercicio de sus competencias en la ordenación de la movilidad y la prestación de servicios públicos a la ciudadanía, el AMB asume ambos desafíos en beneficio de la salud y la calidad de vida de la población que vive en el territorio metropolitano de Barcelona.



**Carles Conill**

Director de Servicios de Movilidad Sostenible del AMB  
Director of Sustainable Mobility Services at AMB

### The creation of protected atmosphere urban areas


The creation of protected atmosphere urban areas, also known as low emissions zones, is an essential measure to combat air pollution and is also a requirement that stems from the Action Plan to improve the air quality of the Catalan Regional Area of Governance. This is why the Agreement for the Government of the Metropolitan Area 2015-2019 includes the creation of protected atmosphere urban areas in the metropolitan region, with the approval of the town halls.

This proposal offers two opportunities. On one hand, it opens the door to a technical collaboration between the town halls and the AMB to ensure that these low emissions zones are implemented with homogenous and common criteria that are usual in the majority of Europe's metropolis. On the other hand, it is an instrument that helps urban mobility in the metropolitan area progress towards an environmental and functionally sustainable model.

As such, the creation of the protected atmosphere areas must promote the sustainability of the mobility model and improve the quality of life of the metropolitan citizens.

With all of these interrelated measures, the AMB believes it can successfully address a dual challenge: in the short-term, the improvement to the air quality; in the longer-term, the fight against global warming. By implementing its competences in mobility planning and the provision of public services to citizens, the AMB

is undertaking both challenges to benefit the health and quality of life of the population that lives in the metropolitan area of Barcelona.



# MOBILITY FOR TOMORROW URBAN MOBILITY

Los retos son fascinantes. ¿Cómo viajará la gente en el futuro y se transportarán las mercancías? ¿Qué recursos serán necesarios y cuántos necesitaremos? El sector de transporte de pasajeros y de mercancías se desarrolla rápidamente, y nosotros contribuimos al movimiento. Desarrollamos componentes y sistemas para motores de combustión interna que funcionan cada vez de forma más limpia y eficiente y contribuimos también activamente al desarrollo de tecnologías para vehículos híbridos, para uso público o privado. Ya sea en ferrocarriles, aviones, turismos o bicicletas, así como en soluciones para las energías renovables: nuestros productos proporcionan soluciones a las necesidades globales de movilidad y crecimiento sostenible.

[www.schaeffler.es](http://www.schaeffler.es)



**SCHAEFFLER**

# DESARROLLOS DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO EN AMSTERDAM

MÁS DE 18.000 PUNTOS DE RECARGA DE ACCESO PÚBLICO, 75.000 VEHÍCULOS REGISTRADOS EN LAS CARRETERAS, EXITOSOS PROGRAMAS DE CAR SHARING CON VEHÍCULOS ELÉCTRICOS Y MUCHOS TAXIS, AUTOBUSES Y CAMIONES ELÉCTRICOS, ESTO ES HOLANDA, UN PAÍS QUE ABRAZA FÁCILMENTE LAS NUEVAS IDEAS. EL SECTOR DE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA EN HOLANDA HA CRECIDO ENORMEMENTE EN LOS ÚLTIMOS AÑOS, CONVIRTIENDO AL PAÍS EN UN LÍDER MUNDIAL EN EL SECTOR DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO. COMO RESULTADO DE SU ÉXITO, ESTE ARTÍCULO PRESENTA LAS PRINCIPALES RAZONES DETRÁS DEL DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO Y DISCUTE LOS PROYECTOS MÁS INTERESANTES EN HOLANDA Y AMSTERDAM.

## Política exitosa

Con su historia de comercio internacional e innovación, la exportación de bienes y servicios está en los genes de Holanda. La industria está llevando a cabo desarrollos constantes y uno de los mayores problemas de la actualidad es la contaminación atmosférica. La conferencia COP21 en París ha mostrado una vez más que la movilidad eléctrica es una de las soluciones para mitigar el cambio climático. El gobierno holandés está totalmente de acuerdo con esta posición y comenzó a desarrollar el sector del vehículo eléctrico hace muchos años, con la intención de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, nitrógeno y partículas (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>), mejorando la eficiencia energética y reduciendo la dependencia de los combustibles fósiles.

Sin embargo las palabras no son suficiente. Más de 40 entidades holandesas tanto públicas como privadas firmaron el Acuerdo Energético Nacional para el Crecimiento Sostenible de Holanda, que demuestra la predisposición de muchas partes a trabajar hacia una economía y sociedad sostenibles. El acuerdo contiene objetivos claros y metas ambiciosas: 200.000 vehículos eléctricos en las carreteras en 2020; 1 millón de vehículos eléctricos en 2025. Este es un objetivo de largo alcance, pero tiene sus ventajas ya que la industria del vehículo eléctrico creará más de 10.000 puestos de trabajo a tiempo completo en Holanda en 2020.

Con este objetivo en mente, se han elaborado políticas intermedias para promover el uso de los vehículos eléctricos.

- Hacer los vehículos más atractivos para el mercado de consumo:
  - Estimulos para híbridos enchufables y vehículos 100% eléctricos, gracias a incentivos fiscales (los híbridos enchufables son vistos como una tecnología de transición. Y desde el 1 de enero de 2016 el gobierno holandés se enfoca en los vehículos 100% eléctricos.
  - Impuestos reducidos sobre la electricidad.
- Alentar a los conductores de híbridos enchufables a conducir tantos kilómetros eléctricos como sea posible:



# EV DEVELOPMENTS IN AMSTERDAM

WITH OVER 18,000 PUBLIC ACCESS CHARGING POINTS, 75,000 REGISTERED ELECTRIC VEHICLES ON THE ROAD, SUCCESSFUL EV CAR SHARING PROGRAMS AND MANY ELECTRIC TAXIS, BUSES AND TRUCKS, THIS IS THE NETHERLANDS, A COUNTRY THAT EASILY EMBRACES NEW IDEAS. THE eMOBILITY SECTOR IN THE NETHERLANDS HAS GROWN DRAMATICALLY IN RECENT YEARS, TURNING THE COUNTRY INTO A GLOBAL LEADER IN THE EV SECTOR. AS A RESULT OF ITS SUCCESS, THIS ARTICLE LOOKS AT THE MAIN REASONS BEHIND THE DEVELOPMENT OF EV TECHNOLOGY AND DISCUSSES THE MOST INTERESTING PROJECTS IN THE NETHERLANDS AND IN AMSTERDAM.

## Successful policy

With its history of international trade and innovation, exporting goods and services is in our genes. Industry is undergoing constant developments and a major problem today is air pollution. The COP21 conference in Paris has once again shown that eMobility is one of the solutions to reduce climate change. The Dutch government fully agrees with this position and started to develop the EV sector many years ago with the aim of reducing emissions of CO<sub>2</sub>, nitrogen and particulates (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>), improving energy efficiency and decreasing fossil fuel dependency.

However words are not enough. Over 40 public and private Dutch entities have signed the National Energy Agreement for Sustainable Growth in the Netherlands that demonstrates the willingness of many parties to work towards a sustainable economy and society. The agreement contains clear targets and ambitious goals: 200,000 electric vehicles on the roads by 2020; 1 million EVs by 2025. This is a far-reaching objective, but has its advantages as the EV industry will create over 10,000 fulltime jobs in the Netherlands by 2020.

With this goal in mind, intermediate policies have been drafted to promote the use of EVs:

- Making EVs more attractive to the consumer market:
- Stimulus for plug-in hybrids (PHEVs) and full electric vehicles (FEVs) thanks to tax incentives. (PHEVs are seen as a transition technology. As from 1 January 2016, the Dutch government will focus on FEVs).
- Reduced taxes on electricity.
- Encouraging PHEV drivers to drive as many electric kilometres as possible:
- Availability of charging points for all EV drivers.
- Making electricity more attractive in economic terms than driving using fossil fuels.
- Promoting environmental initiatives by local authorities, citizens, companies and organisations through so-called 'green deals'.

Thanks to this clear policy, eMobility is developing rapidly all over the country. From large cities and metropolitan areas to rural regions and the smallest municipalities, EVs and charging points are in evidence everywhere.

## Amsterdam

Amsterdam has been seen as the world's eMobility capital and the city is determined to continue filling that role in the future. Its air quality policy focuses on reducing emissions from commercial kilometres to ensure that Amsterdam is a sustainable and attractive city in which to live.

- Disponibilidad de puntos de recarga para todos los conductores de vehículos eléctricos.
- Hacer la electricidad más atractiva en términos económicos que conducir utilizando combustibles fósiles.
- Promover iniciativas medioambientales por parte de las autoridades locales, ciudadanos, empresas y organizaciones a través de las denominadas “ofertas verdes”.

Gracias a esta clara política, la electromovilidad se está desarrollando rápidamente a lo largo de todo el país. Desde las grandes ciudades y áreas metropolitanas a regiones rurales y los más pequeños municipios, los vehículos eléctricos y los puntos de recarga son evidentes en todas partes.

## Amsterdam

Amsterdam está considerada la capital mundial de la movilidad eléctrica y la ciudad está determinada a continuar cumpliendo ese papel en el futuro. Su política de calidad del aire está enfocada a reducir las emisiones de los kilómetros comerciales para asegurar que Amsterdam es una ciudad sostenible y atractiva en la que vivir.

### Infraestructura de recarga

El desarrollo de una buena infraestructura de recarga pública es la clave del éxito de la implementación exitosa del vehículo eléctrico: de otro modo no hay interés en ser propietario de un vehículo eléctrico. Sin embargo, sin vehículos eléctricos, los puntos de recarga serían demasiado caros de operar. Como resultado las principales ciudades del país organizan licitaciones para la instalación de puntos de recarga. Los propietarios de vehículos eléctricos (con una autonomía mínima de 50 km en modo eléctrico) pueden optar a tener un punto de recarga, lo que significa que hay una demanda directa para cada punto de recarga en operación.

En cinco años, el número de estaciones de recarga públicas ha crecido de cero a más de 7.000. Si se incluyen los puntos públicos de recarga rápida y semirrápida, Holanda cuenta ahora con más de 18.000 puntos de recarga de acceso público.



### Charging infrastructure

The development of a good public charging infrastructure is the key to successful EV deployment: there is no interest in owning an EV otherwise. However, without EVs, the charging points would be too expensive to operate. As a result the country's major cities organise tenders for the installation of charging points. EV owners (with a minimum range of 50 electric kilometres) can apply to have a charging point meaning that there is direct demand for every charging point in operation.

In five years, the number of public charging stations has grown from zero to over 7,000. If we include fast charging points and semi-fast public charging points, the Netherlands now boasts over 18,000 publicly-accessible charging points.

As most of the public charging stations are still not commercially viable, public authorities and the business community have used shared financing to install new public charging points. The national Government has helped remove financial barriers in the form of a Green Deal (co-financing with public and private entities) for further development of the charging infrastructure. Funding comes from the national Government, local municipalities and private entities. This public and private cooperation between many Dutch stakeholders is vital for the success and cost effectiveness of a high quality charging infrastructure rollout.

### Cost effectiveness

Every stakeholder – national and regional governments, the automotive sector, network operators and the utilities – is supporting the so-called ‘charging pyramid’ approach. This approach prioritises less expensive charging solutions by developing the charging infrastructure for the more expensive public charging points. Only in cases where private charging points and semi-public stations on company sites and so on are not possible, will the more expensive public charging points be installed. The different charging options will be studied during the award process





for a public charging point. The charging pyramid contains three charging solution levels for EV drivers, meaning that they will only use the public charging station in cases where the first two solutions are not applicable:

- Charging the EV at home.
- Using a private charging point in a public space.
- Using a public charging station.

Como la mayoría de las estaciones públicas de recarga todavía no es comercialmente viable, las autoridades y la comunidad empresarial han usado financiación compartida para instalar nuevos puntos de recarga. El Gobierno nacional ha ayudado a eliminar las barreras financieras en forma de Oferta Verde (co-financiación entre entidades públicas y privadas) para un mayor desarrollo de la infraestructura de recarga. La financiación proviene del gobierno central, los ayuntamientos locales y de entidades privadas. Esta cooperación público-privada entre muchos actores holandeses es vital para el éxito y la efectividad en coste del despliegue de una infraestructura de recarga de alta calidad.

### Efectividad en coste

Cada actor - gobiernos nacional y local, el sector de la automoción, los operadores de red y las compañías eléctricas, está apoyando el esquema denominado "pirámide de recarga". Este esquema prioriza las soluciones de recarga más baratas frente al desarrollo de infraestructura de carga más cara como los puntos de recarga pública. Sólo en los casos en que los puntos de recarga privada y las estaciones semi-públicas en empresas, etc. no son posibles, se instalarán puntos de recarga pública, más caros. Las diferentes opciones de carga se estudiarán durante el proceso de adjudicación de un punto de recarga pública. La pirámide de carga contiene tres niveles de soluciones de recarga para los conductores de vehículos eléctricos, lo que significa que sólo se utiliza la estación de recarga pública en los casos en que las dos primeras soluciones no son aplicables:

- Cargar el vehículo eléctrico en casa.
- Utilizar un punto de recarga privado en un espacio público.
- Utilizar una estación de recarga pública.

En ciudades como Amsterdam, la mayoría de los propietarios de vehículos no disponen de aparcamiento en casa. Para ellos la recarga pública se considera como si fuera la recarga en casa. Esto significa que en las grandes ciudades la infraestructura de recarga pública se está desarrollando rápidamente.

### Interoperabilidad

La fundación E-Laad.nl está firmemente comprometida con el despegue del vehículo eléctrico en Holanda y creó la base para la introducción de una red de recarga interoperable. La Fundación está activa en muchas iniciativas prácticas internacionales tales como el Protocolo Abierto de Puntos de Recarga (OCPP por sus siglas en inglés). Este estándar fue desarrollado en Holanda y actualmente es el estándar mundial para la conexión de distintas estaciones de recarga usando diferentes sistemas de gestión. El OCPP está gestionado actualmente por la Open Charge

In cities like Amsterdam, the majority of the vehicle owners do not have parking space at home. For them, public charging is seen as home charging. This means that in large cities the public charging infrastructure is being rapidly developed.

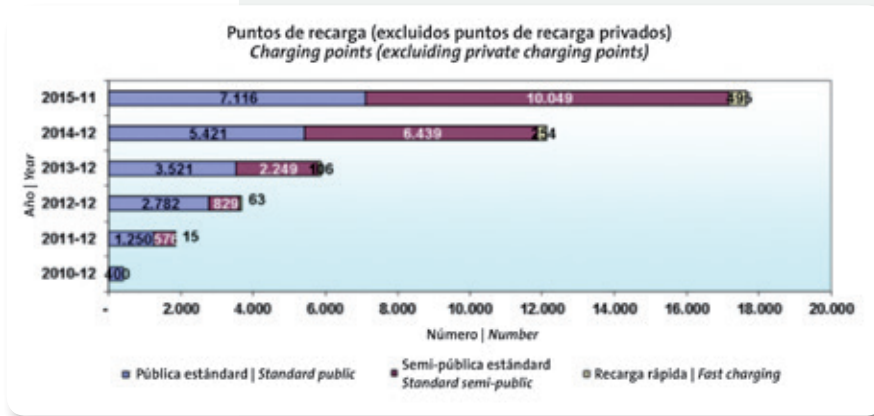
### Interoperability

The E-Laad.nl Foundation is firmly committed to the uptake of EVs in the Netherlands and formed the basis for the introduction of an interoperable charging network. The Foundation is active in several practical international initiatives such as the Open Charge Point Protocol (OCPP). This standard was developed in the Netherlands and is currently the global standard for connecting diverse charging stations using different management systems. The OCPP is now managed by the Open Charge Alliance, a global consortium of public and private EV infrastructure leaders.

The Open Charge Point Interface (OCPI) was also developed in the Netherlands. This interface enables a scalable, automated decentralised roaming setup between charging point operators and service providers. It supports authorisation, charging point information exchange (including transaction events), charge detail record exchange and the exchange of smart charging commands.

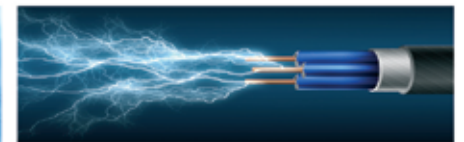
### Growth of the e-taxi market

The taxis at Amsterdam's Schiphol airport have been 100% electric since 2014. With some 200 Tesla Model S vehicles and access to dozens of charging points, Schiphol is a true paradise for the EV. To encourage other taxi companies to switch to EVs, Amsterdam has developed so-called 'green taxi stands', where e-taxis have priority where there is a queue for rides. In addition, fast charging points have been installed to cover the demands of companies offering e-taxis.



Conozca al detalle la operativa del Mercado Eléctrico Ibérico

# Trading de Electricidad



## Descubra las técnicas de gestión de riesgo que necesita su negocio

- Regulación, estructura y funcionamiento del Mercado de Electricidad
- Operativa de Mercado de Contado y a Plazo
- Operativa del Trading y Gestión de Riesgos
- Derivados sobre electricidad

Incluye casos prácticos sobre cobertura del riesgo de precio para clientes industriales!



Madrid  
2 y 3 de Marzo de 2016

## Intervención Especial

María José Samaniego Guerra  
**Subdirectora de Mercado Eléctrico**  
**COMISIÓN NACIONAL DE LOS MERCADOS DE LA COMPETENCIA (CNMC)**

## Impartido por

Eduardo Moreda  
Salvador Rubio Martínez  
Óscar Neira  
**ENDESA**

Sara Colmenar  
**MEFF POWER**

Antonio Colino  
Rodrigo López Blázquez  
**FENIE ENERGÍA**



Alliance, un consorcio mundial de líderes públicos y privados en infraestructura de recarga.

La Interfaz Abierta de Punto de Recarga (OCPI por sus siglas en inglés) también fue desarrollada en Holanda. Esta interfaz permite una configuración de itinerancia escalable, automatizada y descentralizada entre operadores de puntos de recarga y proveedores de servicios. Soporta la autorización, el intercambio de información del punto de recarga (incluyendo eventos de transacción), intercambio de registros detallados de recarga y el intercambio de órdenes de recarga inteligentes.

### **Crecimiento del mercado del taxi eléctrico**

Los taxis del aeropuerto de Schiphol en Amsterdam son 100% eléctricos desde 2014. Con entorno a 200 vehículos Tesla Model S y acceso a docenas de puntos de recarga, Schiphol es el verdadero paraíso para los vehículos eléctricos. Para animar a otras compañías de taxis a cambiar a los vehículos eléctricos, Amsterdam ha desarrollado las denominadas paradas para taxis verdes, donde los taxis eléctricos tienen prioridad cuando hay colas para carreras. Además, se han instalado puntos de recarga rápida para cubrir la demanda de las compañías que ofrecen taxis eléctricos.

### **Carzgo**

Carzgo lanzó su primer programa mundial de car sharing 100% eléctrico en Amsterdam. Con más de 30.000 usuarios y 350 vehículos eléctricos, es un proyecto muy exitoso que será replicado en otras ciudades del mundo. Carzgo ha anunciado recientemente el despliegue de un proyecto similar en Madrid.

### **Electrificación del transporte pesado**

El transporte pesado es el principal causante de la contaminación atmosférica en las ciudades. Por tanto, el ayuntamiento de Amsterdam decidió introducir camiones eléctricos para el transporte diario en el centro de la ciudad.

En el aeropuerto Schiphol de Amsterdam, actualmente operan 35 autobuses eléctricos para transportar a los pasajeros desde los aviones a las puertas de embarque. Como cada autobús tiene su propio punto de recarga Schiphol es actualmente la mayor estación de recarga de autobuses eléctricos de Europa. Los autobuses se diseñaron específicamente para su uso en el aeropuerto, con pequeñas baterías adaptadas para distancias cortas, lo que da lugar a espaciosos asientos para los pasajeros y un espacio adicional para el equipaje.

Desde 2014, Heineken usa camiones eléctricos para sus repartos en Amsterdam. En los próximos años, la compañía pretende alcanzar cero emisiones en todo el transporte para la industria de la hospitalidad en las principales ciudades para el año 2020.

### **El futuro**

- 4.000 puntos de recarga pública en 2018.
- Mayor desarrollo de la red de recarga rápida.
- Electrificación de autobuses y camiones.
- Diseño de zonas medioambientales restringidas para los vehículos de energías limpias.
- Flota de taxis 100% eléctrica.
- Puntos inteligentes de recarga.
- Proyectos piloto de recarga inductiva.



### **Carzgo**

Carzgo launched their first and only 100% electric car sharing programme in the world in Amsterdam. With over 30,000 users and 350 EVs, it is a very successful project which will be replicated by other cities worldwide. Carzgo recently announced the rollout of a similar project in Madrid.

### **Electrification of heavy transport**

Heavy transport is the main contributor to air pollution in cities. As such the municipality of Amsterdam decided to introduce electric trucks for daily transport in the city centre.

At Amsterdam's Schiphol airport, 35 electric buses now operate to transport passengers from the planes to the gates. As every bus has its own charging point, Schiphol is now Europe's largest e-bus charging station. The buses were especially designed for airport use with smaller batteries and adapted for shorter distances, resulting in spacious passenger seating and additional luggage space.

Since 2014, Heineken has been using e-trucks for deliveries in Amsterdam. Over the coming years, the company aims to achieve zero emissions in all hospitality industry transport in the major cities by 2020.

### **The future**

- 4,000 public charging points by 2018.
- Further development to the fast charging network.
- Electrification of buses and trucks.
- Design of environmental zones restricted for clean energy vehicles.
- 100% electric taxi fleet.
- Smart charging points.
- Inductive charging pilot projects.



**Laurens van Mourik**

Consultor de Movilidad Sostenible, EVConsult  
Sustainable mobility consultant, EVConsult

# MaBIC16

Metal Air Batteries International Congress

2<sup>nd</sup> Edition

Palacio de la Magdalena  
Santander, Spain  
March 7-10, 2016



Organised by

albufera<sup>Energy Storage</sup>

Institutional Collaboration



Business Corner & Technology Transfer



Communication Partner



Contact: MAJA JOUSIF GAVOVIĆ  
Albufera Energy Storage Communication • Parque Científico de Madrid • Faraday 7 • 28049 Madrid • Spain  
maja.jousif@albufera-energystorage.com

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

# LOS RETOS DE LAS BATERÍAS PARA EL VEHÍCULO ELÉCTRICO

EL VEHÍCULO ELÉCTRICO ASPIRA A REPLANTEAR POR COMPLETO EL ACTUAL MERCADO DEL TRANSPORTE Y DE LA MOVILIDAD EN GENERAL, PERO PARA CONSEGUIRLO DEBE OFRECER AL USUARIO UNAS MEJORES PRESTACIONES, ESPECIALMENTE EN CUANTO A AUTONOMÍA. LOS APENAS 200 KILÓMETROS DE AUTONOMÍA DE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO ACTUAL, SON VISTOS COMO SU PRINCIPAL HÁNDICAP PARA LLEGAR A OCUPAR UNA POSICIÓN REPRESENTATIVA DENTRO DEL MERCADO AUTOMOVILÍSTICO. LA MEJORA DE SU AUTONOMÍA SE VE ACTUALMENTE LIMITADA POR LAS POSIBILIDADES QUE OFRECEN LAS ACTUALES BATERÍAS DISPONIBLES EN EL MERCADO Y, POR ESO, DENTRO DEL SECTOR DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO, TODOS LOS FOCOS ESTÁN ACTUALMENTE MIRANDO HACIA EL FUTURO DEL ALMACENAMIENTO ELÉCTRICO, TRATANDO DE INTUIR POR DÓNDE PUEDEN VENIR LAS MEJORAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS EN ESTE ÁMBITO.

Las baterías de los futuros coches eléctricos se enfrentan a un triple reto: ofrecer unas mejores prestaciones, conseguir hacerlo a un bajo coste y lograrlo en unas condiciones de seguridad y respeto al medioambiente socialmente aceptables.

Hasta el momento son las baterías de Litio-ión las que han tenido una mayor aceptación por parte de la industria automovilística. Quizá su hegemonía en el sector TIC de portátiles y móviles, haya hecho que el Litio-ión sea visto como la tecnología más factible para ser trasladada al sector del vehículo eléctrico. No en vano, esta tecnología electroquímica es la que proporciona históricamente las mayores prestaciones para los dispositivos que alimenta.

El sistema Litio-ión consiste fundamentalmente en la inserción de iones Litio en estructuras cristalográficas del tipo del grafito en el electrodo negativo y del tipo de óxidos metálicos en el positivo. Existen otros materiales que se pueden utilizar para esta inserción y se habla, por ejemplo, del grafeno, óxidos de titanio o silicio como alternativas al grafito y de fosfatos metálicos a los óxidos empleados en los electrodos positivos. La inserción y salida de los iones de estas estructuras en los procesos de cargas y descargas hace que estos materiales sufran de cambios volumétricos importantes que son los que provocan la limitación en el número de ciclos de carga y descarga que cada para electroquímico puede ofrecer durante su vida operativa.

El mercado de las baterías de Litio-ión se ha multiplicado por dos entre 2012 y 2016. Se calcula que en el próximo año moverá una cifra de 22.500 M\$. Otras previsiones del sector para este año indican que el 52% de esa cifra corresponderá al segmento de la electrónica doméstica y profesional, el 25% al vehículo eléctrico y el 23% a otros sectores industriales. Europa representa casi el 30% de este mercado mundial de baterías de Litio-ión.

## ¿Por qué se habla ya de la era Post-Litio?

La búsqueda de otras tecnologías que puedan sustituir a las actuales baterías de Litio-ión no es nueva. Hace aproximadamente ocho años que se buscan alternativas y recientemente esas posibles alternativas están consiguiendo una mayor atención por parte de todos los implicados en el almacenamiento energético por varias razones. Entre ellas podemos destacar las tres siguientes:

- Aunque el Litio-ión es actualmente la mejor tecnología que hasta ahora se conoce en el campo del almacenamiento energético, el in-

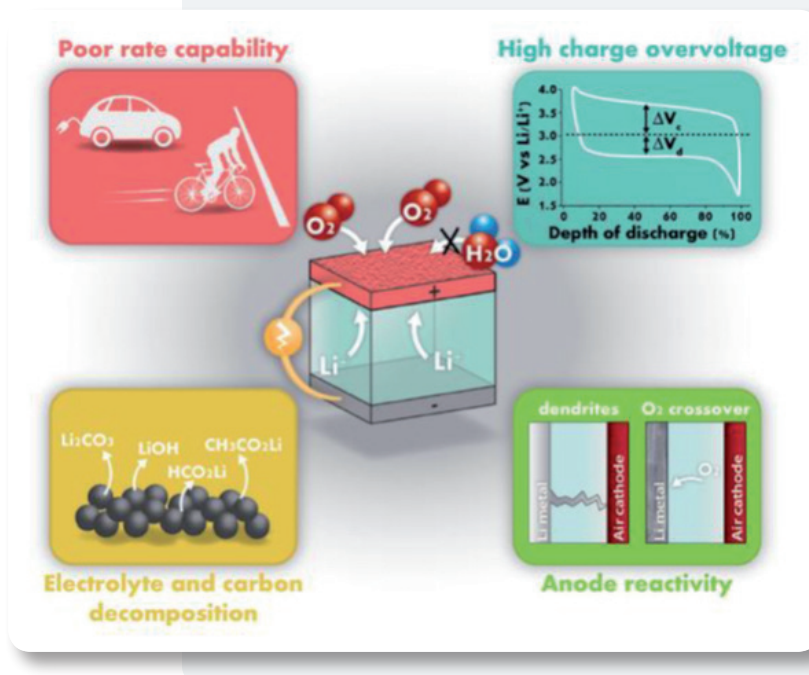
# BATTERY CHALLENGES FOR THE ELECTRIC VEHICLE

THE ELECTRIC VEHICLE AIMS TO COMPLETELY RESHAPE THE CURRENT TRANSPORT MARKET AND MOBILITY IN GENERAL, HOWEVER TO ACHIEVE THIS, IT HAS TO OFFER THE USER IMPROVED FEATURES, ESPECIALLY AS REGARDS RANGE. THE SCANT 200 KILOMETRE RANGE OF TODAY'S ELECTRIC VEHICLE IS SEEN AS ITS MAIN HANDICAP TO ACHIEVING A REPRESENTATIVE POSITION WITHIN THE AUTOMOTIVE MARKET. THE IMPROVEMENT TO ITS RANGE IS CURRENTLY LIMITED BY THE POSSIBILITIES OFFERED BY THE BATTERIES AVAILABLE ON TODAY'S MARKET AND, AS SUCH, WITHIN THE ELECTRIC VEHICLE SECTOR. THE SPOTLIGHT IS NOW FOCUSING ON THE FUTURE OF ELECTRICITY STORAGE, AIMING TO IDENTIFY WHERE SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL IMPROVEMENTS COULD BE MADE IN THIS FIELD.

Electric car batteries of the future are facing a triple challenge: to offer improved features, managing to do so at low cost and achieving socially acceptable safety and environmentally-friendly conditions.

To date, lithium-ion (li-on) batteries have enjoyed the highest level of acceptance by the automotive industry. Perhaps its dominance in the ICT sector of laptops and mobiles has resulted in li-on being seen as the most viable technology to be transferred to the EV sector. For good reason this electrochemical technology is the one that has historically provided the best features for the devices it supplies.

The li-on system essentially comprises the insertion of lithium ions into crystallographic structures such as graphite in the negative electrode and metallic oxides in the positive. There are other materials that could be used for this insertion, for example, graphene, titanium oxides and silicone as alternatives to graphite and metallic phosphates to the oxides used in the positive electrodes. The insertion and exit of the ions from these structures in the charge and discharge processes cause significant volumetric changes to the materials that limit the number of charge and discharge cycles that each electrochemical can offer during its operative life.



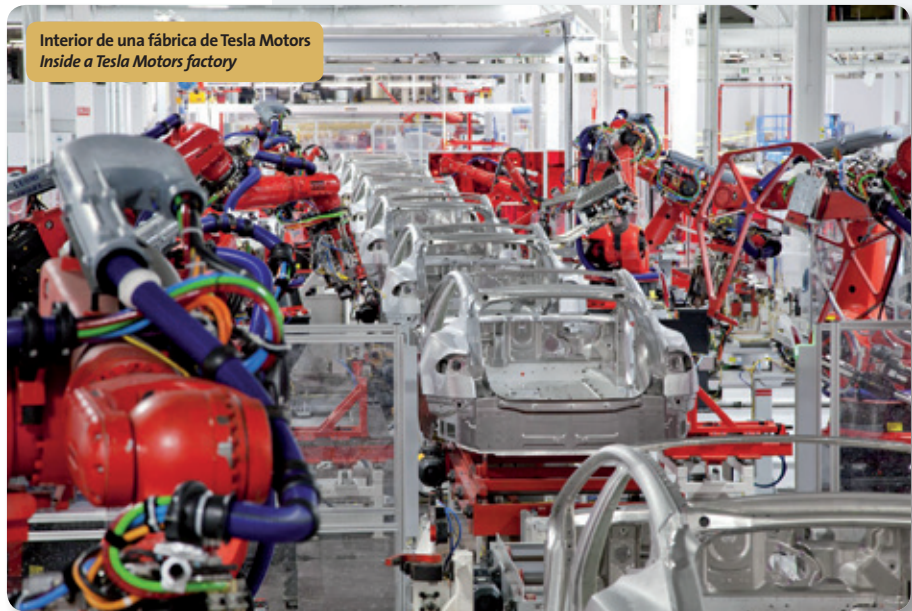
crecimiento anual del valor de energía específica, un 5% cada año, y la reducción de su coste en un 8% anual, no permiten un salto cualitativo a medio plazo para un despliegue relevante de esta tecnología en el sector del almacenamiento energético, donde se necesitan valores muy diferentes a los logrados por el Litio hasta ahora.

- La industria de las baterías de Litio-ión está actualmente muy concentrada en torno a cinco grandes productores del mercado asiático. Para lograr una mayor consolidación, esta industria aumentará las presiones para tratar de reducir los márgenes de sus actuales proveedores de componentes, incrementando los riesgos económicos, de suministro y de negocio en el medio plazo.
- Las distintas regulaciones medioambientales para el transporte en los distintos países del mundo son cada vez más exigentes y similares entre sí, añadiendo un factor de incertidumbre en la ya complicada logística de este producto.

Estos factores hacen prever cierta inestabilidad a la hora de garantizar un crecimiento futuro continuado del mercado de las baterías de Litio-ión y son muchos los investigadores que están trabajando en el desarrollo de nuevas tecnologías. En la Figura 1 se observa cómo en los últimos 30 años, el número de publicaciones científicas sobre la tecnología Litio-ión ha crecido de manera estable y continuada. Pero lo más sorprendente es comprobar cómo, a partir del año 2000, comienzan a aparecer, de manera creciente, publicaciones basadas en el Litio-azufre, y a partir del 2005, en el Litio-aire. En ambos casos con aumentos más destacados a partir del año 2010, año en el que aumenta también el interés en las propiedades del sodio en este campo.

### ¿Cuáles son los obstáculos que estas nuevas tecnologías encuentran para entrar en el mercado del vehículo eléctrico?

Uno de los inconvenientes que está limitando la entrada de baterías de otras tecnologías al mercado de la automoción es el relativamente alto rendimiento que éste necesita y los elevados requisitos de seguridad, calidad y fiabilidad que exigen sus fabricantes. Además, la industria de la automoción necesita proveedores financie-



Interior de una fábrica de Tesla Motors  
Inside a Tesla Motors factory

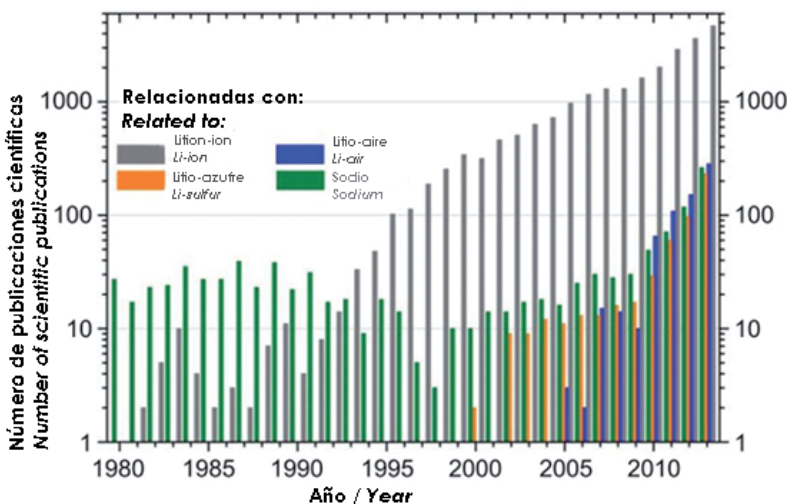
The li-on battery market has doubled between 2012 and 2016. Next year expects a turnover figure of US\$22.5bn. Other sector predictions for 2016 indicate that 52% of this figure will correspond to the domestic and professional electronics segment, 25% to the electric vehicle market and 23% to other industrial sectors. Europe accounts for almost 30% of this global li-on battery market.

### So why is the post-lithium era already on the agenda?

The search for other technologies that could substitute current li-on batteries is nothing new. Alternatives have been looked into for about eight years and recently these possible alternatives are attracting greater attention from every party involved in energy storage for a range of reasons. The following are worth particular mention:

- Although li-on is currently the best technology known to date in the field of energy storage, the 5% annual increase in the value of specific energy and the 8% annual reduction in its cost, do not allow a medium-term qualitative leap towards a significant deployment of this technology in the energy storage sector that requires values that are very different to those achieved to date by lithium.
- Today's li-on battery industry is very much focused on five important producers in the Asian market. To achieve greater consolidation, this industry will increase pressure to try to bring down the margins of the current component suppliers, increasing economic, supply and business risks in the medium-term.
- The different environmental regulations for transport in different countries worldwide are increasingly both more demanding and similar to each other, adding a factor of uncertainty to the already complex logistics of this product.

These factors suggest a certain level of instability when guaranteeing continued future growth in the li-on battery market and there are a number of researchers





ramente estables, por lo que finalmente se inclinan por empresas que cuentan con una sólida trayectoria de producción y esto es algo que sólo se consigue con baterías que hayan demostrado sobradamente su rendimiento.

El mercado de la automoción requiere mucho tiempo desde que una tecnología se desarrolla hasta que ésta se implanta en su industria. Por lo general, se necesitan de 7 a 10 años hasta que una nueva tecnología alcanza los requerimientos que este sector demanda, ya que exige proveedores que tengan una gran escala de fabricación.

Por todas estas razones, muchas de las nuevas empresas que actualmente están desarrollando tecnologías de próxima generación no tienen a la automoción como uno de sus mercados objetivos de entrada. Por lo general, estas empresas buscan nichos de mercado menos competitivos para conseguir su desarrollo.

### Próximos desafíos de las baterías del futuro

Sea cual sea la tecnología que utilicen las baterías del futuro, habrán de superar algunos retos tecnológicos y de fabricación. En los próximos años las baterías habrán de acercarse lo máximo posible al potencial energético teórico que es capaz de alcanzar su tipo de tecnología. Además, habrán de lograr que esa capacidad potencial pueda alcanzarse manteniendo una cifra de recargas entre los 500 y los 1000 ciclos, dependiendo del uso que vaya a darse a la batería.

Las nuevas baterías habrán de ser capaces de escalar su tecnología al tamaño requerido por el tipo de aplicación y uso al que se van a destinar. Además deberán mantener todas sus prestaciones de rendimiento y de calidad en una fabricación a gran escala y superar el reto de desarrollar productos distintos para cada tipo de aplicación. También han de ser baterías seguras que puedan fabricarse en condiciones laborales adecuadas y que no comporten riesgos medioambientales que la sociedad no esté dispuesta a asumir.

En conclusión: las baterías de Litio representan la tecnología más prometedora para los primeros pasos en el despliegue de vehículos eléctricos en todo el mundo, pero para que este mercado pueda alcanzar un crecimiento que le permita ser el tipo de transporte mayoritario, se necesitan nuevas químicas: metal-aire, metal-ión, silicio, sodio, aluminio, etc.



Joaquín Chacón

Dir. General de Albufera Energy Storage  
General Manager of Albufera Energy Storage

that are working to develop new technologies. Figure 1 shows how over the last 30 years, the number of scientific publications on li-on technology has demonstrated stable and continuous growth. However the most surprising fact is how, as from 2000, an increasing number of publications based on lithium-sulphur started to emerge and, as from 2005, lithium-air. In both cases, the most notable increases took place as from 2010, the year in which interest also arose in the properties of sodium in this field.

### What obstacles are stopping these new technologies from accessing the EV market?

One of the inconveniences that is hindering the entry of alternative technology batteries into the automotive market is the relatively high performance level they require and the rising demands of manufacturers as regards safety, quality and reliability. Moreover, the automotive industry needs financially stable suppliers, meaning that they generally lean towards businesses that have a sound productive record. This is something that can only be achieved with batteries that have amply demonstrated their performance.

The automotive market needs a lot of time from the moment a technology is developed to when it is implemented into its industrial processes. In general, 7 to 10 years are needed for a new technology to achieve the requirements this sector demands, as it needs suppliers that offer utility-scale manufacturing.

For all the above reasons, many of the new companies that are currently developing latest generation technologies do not have the automotive sector in their sights as a target entry market. Such companies usually look for less competitive niche markets in which to achieve development.

### Upcoming challenges for the batteries of the future

Whichever technology is used by the batteries of the future, some technological and manufacturing challenges have to be overcome. Over the coming years, batteries have to get as close as possible to the theoretical energy potential that this type of technology is capable of achieving. In addition they have to ensure that this potential capacity can achieve a recharge figure of between 500 and 1000 cycles, depending on the use that the battery will be given.

The new batteries have to be capable of scaling up their technology to the size required by the type of application and use for which they are destined. Moreover, they have to maintain all their performance and quality features at utility-scale manufacturing level and overcome the challenge of developing different products for each type of application. They also have to be safe batteries that can be manufactured under proper working conditions and do not pose any environmental risks that society is unwilling to assume.

In conclusion: lithium batteries offer the most promising technology for the first steps in deploying electric vehicles worldwide, however for this market to achieve the growth that allows it to become the prevalent mode of transport, new chemicals will be needed: metal-air, metal-ion, silicone, sodium, aluminium, etc.

## MOVILIDAD ELÉCTRICA DE CARGA SIN CABLES PARA EL TRANSPORTE URBANO

LA ALTA DENSIDAD DEL TRÁFICO, LOS TIEMPOS DE VIAJE, LOS RUIDOS O LA CRECIENTE CONTAMINACIÓN EN NUESTRAS CIUDADES, SON SÓLO ALGUNOS DE LOS FACTORES QUE HACEN INNEGABLE LA NECESIDAD DE CAMBIAR Y MODERNIZAR LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO. EL FUTURO PASA POR CIUDADES EN LAS QUE TODOS LOS VEHÍCULOS SEAN ELÉCTRICOS, SILENCIOSOS Y LIBRES DE EMISIONES. CIUDADES DONDE LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE PÚBLICO SE INTEGREN A LA PERFECCIÓN EN EL PAISAJE, SIN CATERIAS NI CABLES, QUE RESPETEN EL ENTORNO, SUS MONUMENTOS Y PATRIMONIO INTACTOS. UTILIZANDO VEHÍCULOS ELÉCTRICOS QUE NO NECESITEN SER ENCHUFADOS PARA RECARGAR Y QUE NO AFECTEN NEGATIVAMENTE A LOS HÁBITOS DE CONDUCCIÓN O EL TIEMPO DE VIAJE. ÉSTA ES LA ESENCIA EN LA QUE SE BASA LA SOLUCIÓN DE MOVILIDAD ELÉCTRICA PRIMOVE DE BOMBARDIER, EL SISTEMA DE CARGA POR INDUCCIÓN APLICABLE A TRANVÍAS, AUTOBUSES, COCHES Y CAMIONES.

El sistema PRIMOVE se ha desarrollado con el objetivo de aportar un valor añadido al transporte público de las ciudades, posibilitando la existencia de entornos libres de emisiones, sin contaminación y sin ruidos. Esto ya es una realidad en varias ciudades europeas, donde Bombardier ha puesto en funcionamiento autobuses eléctricos con sistema PRIMOVE de carga sin cable. Entre las aplicaciones que esta solución ofrece para los autobuses cabe destacar:

- Su batería de ion-litio para autobuses eléctricos, que garantiza una durabilidad de 8 a 10 años.
- Una densidad de potencia y energía optimizada, que permite cargar hasta tres veces más rápido y con un peso un 50% inferior al de las soluciones similares existentes.
- Fácil integración. El sistema está diseñado para adaptarse excepcionalmente al embalaje compacto y ligero del vehículo.
- Garantía de seguridad para los pasajeros. Cuenta con la homologación TUV y cumple con la normativa de compatibilidad electromagnética.
- La batería del autobús puede recargarse tanto en estático como en movimiento.
- El sistema sólo se activa al detectar la presencia del autobús sobre el sistema de recarga.

La ubicación de las estaciones de carga inalámbrica se establece en función de las paradas más adecuadas a lo largo de las rutas, para que la flota no necesite cambiar de rumbo o ampliar los tiempos de espera para recargar. Mediante la incorporación de recargas de alta potencia en los puntos más convenientes a lo largo de las rutas, el sistema PRIMOVE garantiza una óptima disponibilidad de la flota de autobuses.

### Ventajas

El sistema PRIMOVE de Bombardier, además de las ya conocidas ventajas de reducción de emisiones, movilidad ilimitada, seguridad y minimización del impacto visual, ofrece otras como:

- Fácil instalación e integración.
- Aumento del confort de los pasajeros, que disfrutan de una aceleración más uniforme y con menos vibraciones.
- Carga silenciosa y efectiva, sin los ruidos y las emisiones de CO<sub>2</sub> del diésel, logrando un viaje cómodo y agradable.
- Rentabilidad. Se trata de una tecnología asequible en lo económico a corto-medio plazo, ya que permite reducir costes con su rápida y eficiente capacidad de carga, además de minimizar los costes de mantenimiento.
- Sistema de transporte autónomo, independiente del conductor.

## EMOBILITY: WIRELESS CHARGING FOR URBAN TRANSPORT

HIGH TRAFFIC DENSITY, JOURNEY TIMES, NOISE AND THE GROWING LEVEL OF POLLUTION IN OUR CITIES ARE JUST SOME OF THE FACTORS THAT MAKE THE NEED TO CHANGE AND MODERNISE PUBLIC TRANSPORT SYSTEMS INESCAPABLE. THE FUTURE IS HEADING TOWARDS CITIES IN WHICH EVERY VEHICLE IS ELECTRIC, SILENT AND EMISSIONS-FREE. CITIES IN WHICH PUBLIC TRANSPORT VEHICLES ARE SEAMLESSLY INTEGRATED INTO THE LANDSCAPE WITH NO CATENARIES OR CABLES, THAT ARE ENVIRONMENTALLY FRIENDLY AND KEEP THEIR MONUMENTS AND HERITAGE INTACT; USING ELECTRIC VEHICLES THAT DO NOT HAVE TO BE PLUGGED IN TO RECHARGE WITH NO NEGATIVE IMPACT ON DRIVING HABITS OR JOURNEY TIME. THIS VISION LIES AT THE HEART OF THE PRIMOVE ELECTRIC MOBILITY SOLUTION FROM BOMBARDIER, AN INDUCTIVELY CHARGED SYSTEM THAT CAN BE APPLIED TO TRAMS, BUSES, CARS AND TRUCKS.

The PRIMOVE system has been developed with the aim of bringing added value to city public transport systems, facilitating the existence of emissions-free zones, with no pollution or noise. This is already a reality in several European cities where Bombardier has put its e-buses into operation using the wireless PRIMOVE charging system. The applications offered by this solution feature the following:

- Lithium-ion battery for e-buses guarantees an 8 to 10-year lifetime.
- Optimised power density and energy that can charge three times quicker and weighs 50% less than similar existing solutions.
- Easy integration. The system is designed to adapt to the compact and light casing of the vehicle.
- Passenger safety guaranteed. It comes with TUV official safety approval and complies with the electromagnetic compatibility standard.
- The bus battery can be charged when stopped or moving.
- The system only activates when the bus is positioned over the charging system.

The positioning of the wireless charging stations is defined at the most suitable stops along the routes so that the fleet never has to change course or extend waiting times in order to recharge. By incorporating high capacity charging at the most convenient points along the routes, the PRIMOVE system guarantees optimal availability for the bus fleet.

### Advantages

In addition to the already known advantages of emissions reduction, unlimited mobility, security and minimal visual impact, the PRIMOVE system from Bombardier offers other benefits such as:

- Easy installation and integration.
- Enhanced passenger comfort with smoother acceleration and less vibration.



## Instalación del sistema en un recinto civil

Una de las ventajas de PRIMOVE es su fácil instalación, favoreciendo su integración en el entorno al minimizar la contaminación visual y contribuyendo así a aumentar el encanto de las ciudades. Los pasos para la instalación de este sistema en un recinto civil son:

- Asegurar el área de construcción e inspeccionar los cables eléctricos y tubos metálicos con un detector de metales.
- Definir la posición exacta de los componentes de PRIMOVE siguiendo las indicaciones de los planos.
- Levantar el pavimento.
- Excavar los cimientos y delimitar el recinto civil.
- Medir la longitud exacta del tubo de aluminio para el bobinado primario e instalar los componentes de PRIMOVE.
- Elevar y colocar la placa de calzada prefabricada, pasar los cables primarios a través del tubo de aluminio y pasar el cable de la antena a través del conducto hasta la fuente de alimentación del recinto civil.
- Con el uso de una bomba, dar una lechada de cemento para llenar el espacio que hay debajo de la placa de calzada prefabricada.
- Rellenar con hormigón los espacios de alrededor de la placa de calzada prefabricada.
- Instalar la unidad de refrigerado.
- Instalar la cubierta del recinto civil y fijar el cableado.
- Reintegrar la calzada y conectar la fuente de alimentación al recinto civil.

## Proyectos en operación

PRIMOVE ya está siendo utilizado en tranvías en la ciudad alemana de Augsburg, y en explotación comercial con autobuses en Braunschweig, Berlín, Mannheim y Brujas.

## El ejemplo de Mannheim

La electrificación de la línea 63 de autobuses de Mannheim (Alemania) supuso un desafío único para Bombardier. Para hacer frente a este desafío, se instaló una serie de cuatro estaciones de carga rápida, de alta potencia, en lugares estratégicos a lo largo de la línea, además de una en cada parada de los extremos, y una en la estación de autobuses. La línea, que recorre el centro de la ciudad, está integrada por una flota de autobuses que descansa en cada parada un tiempo muy limitado.

Con esta disposición, el sistema PRIMOVE sólo necesita cargar durante unos treinta segundos en cada una de las cuatro paradas de carga y durante aproximadamente cinco minutos en las paradas finales. Esto por sí solo es suficiente para abastecer a un autobús de la energía precisa para realizar toda la ruta, y elimina la necesidad de realizar cualquier carga adicional o cambios de baterías que consumen mucho tiempo.

Con el proyecto de Mannheim, PRIMOVE ha hecho de la movilidad sostenible una realidad y ha demostrado la capacidad del sistema, sin importar la complicación de la ruta. Por otra parte, los dos autobuses eléctricos de Mannheim ahorrarán alrededor de 180 toneladas de CO<sub>2</sub> al año, equivalentes a las emisiones de 74 coches particulares.

- Silent and effective charging, with none of the noise and CO<sub>2</sub> emissions of diesel, offering a comfortable and pleasant ride.
- Profitability. This is an economically affordable technology in the short- and medium-term, as costs are reduced due to its fast and efficient charging capacity, with minimal maintenance.
- Automated transport system, with no driver intervention.

## Installation of the system in an urban precinct

One of the advantages of PRIMOVE is its easy installation, favouring its integration into the environment by minimising visual pollution and thereby enhancing the appeal of the cities. The following steps are taken to install this system in an urban precinct:

- Secure the construction area and inspect the electric cables and metal tubes using a metal detector.
- Define the exact position of the PRIMOVE components according to plan instructions.
- Dig up the road surface.
- Excavate the foundations and demark the urban precinct.
- Measure the exact length of the aluminium tubing for the primary winding and install the PRIMOVE components.
- Raise and position the prefabricated charging slab, pass the primary cables through the aluminium tube and pass the antenna cable via the conduit to the electricity supply of the urban precinct.
- By using a pump, make a bed of cement to fill in the space below the prefabricated charging slab.
- Fill in the spaces around the prefabricated charging slab with concrete.
- Install the cooling unit.
- Install the covering of the urban precinct and attach the cabling.
- Reintegrate the road surface and connect the electricity supply to the urban precinct.

## Operational projects

PRIMOVE is already being used on tramways in the German city of Augsburg and is in commercial operation with e-buses in Braunschweig, Berlin, Mannheim and Bruges.

## The case of Mannheim

The electrification of bus route 63 in Mannheim represented a unique challenge for Bombardier. To address this challenge, a series of four, fast charge, high capacity charging stations were installed at strategic points along the route, in addition to one at each end stop and one in the bus terminus. The route that runs through the city centre comprises a bus fleet that spends a very short time at each stop. With this arrangement, the PRIMOVE system only needs to spend thirty seconds charging at each of the four charging stops and around five minutes at the end stops. This is sufficient to supply an e-bus with the power it needs to cover the entire route, eliminating the need to undertake any additional charge or change batteries that take up a lot of time.

The Mannheim project shows that thanks to PRIMOVE, sustainable mobility is a reality and has demonstrated the capacity of the system, no matter how difficult the route. Moreover, Mannheim's two e-buses will save around 180 tonnes of CO<sub>2</sub> per year, equivalent to the emissions of 74 private cars.





Innovation  
that excites

Zero Emission\*

# UN COCHE CON 250 KILÓMETROS DE AUTONOMÍA\*\*. HECHO.



No somos nuevos en el mundo de los vehículos eléctricos. Así que, a medida que avanzábamos, hemos tenido tiempo de mejorar pequeños y grandes detalles. Y uno de los grandes detalles es la nueva batería de 30 kWh que te ofrece 250 km de autonomía. Entra en [nissan.es](http://nissan.es) y busca Nissan LEAF.

**NISSAN LEAF 100% ELÉCTRICO. HECHO.**  
LIDERANDO EL MOVIMIENTO ELÉCTRICO.

\*Cero emisiones de CO<sub>2</sub> durante su uso.  
\*\*Pendiente homologación NEDC.