



SECOND LIFE

Segunda vida para las baterías

*La transición hacia el vehículo electrificado con baterías es una realidad en el parque automovilístico. Las cifras de matriculaciones de coches eléctricos aumentan año tras año y van ocupando nuestras calles y nuestras carreteras. Vienen a solucionar nuestro problema de contaminación del aire y a ser parte de la solución del cambio climático y de las emisiones de efecto invernadero. Esta es la cara de la moneda. Pero, ¿qué haremos con esos vehículos, y con sus **baterías**, una vez **finalicen su periodo de vida útil**, ya sea por envejecimiento o por accidente?*



no a los 10 años y que, a partir de ahí, las prestaciones que ofrecerá para su uso en un automóvil no serán las adecuadas.

Las baterías que emplean hoy los vehículos eléctricos son del tipo ion litio, aunque con diversas composiciones químicas, según fabricante. Esas baterías pueden suponer un grave problema medioambiental y de seguridad por los materiales que las componen (tóxicos, muy reactivos o inflamables). Además, aún conservan suficiente capacidad para almacenar energía y suministrar potencia como para poder ser empleadas en otras aplicaciones menos exigentes que un automóvil: una **segunda vida para las baterías**.

Dentro de esas posibles aplicaciones de segunda vida están los sistemas de almacenamiento de energía en combinación con las energías renovables (fotovoltaica o eólica), como refuerzo de la red eléctrica para puntos de recarga de VE o como fuente de propulsión de otros tipos de vehículos eléctricos de menores prestaciones (carretillas elevadoras, motos eléctricas, robots AGV para fábricas...).

Una batería usada de iones de litio de un vehículo eléctrico todavía contiene muchas materias primas valiosas, como litio, cobalto y níquel. Extraerlas de las baterías usadas reduce



Por **Enrique Zapico Alonso**
RESPONSABLE
DE MOBILITY LAB
✉ ezapico@cesvimap.com

Aunque a día de hoy el número de vehículos electrificados que llegan al final de su vida útil no es significativo, se prevé que para 2030 alcancen el final de su vida útil, en Europa, más de 125.000 vehículos electrificados y sus correspondientes baterías. Estas baterías procederán tanto de vehículos eléctricos accidentados que se declaren pérdida total, como de vehículos envejecidos, así como de baterías que se opte por sustituirlas, ya que se estima que la vida de una batería actual estará en tor-

INFORME DE ENSAYO DE BATERÍA

Informe nº: TST000000_M112

VEHÍCULO

Marca y modelo: **Nissan Leaf**
Fecha primera matriculación: **12/2020**
Kilómetros: **84000**

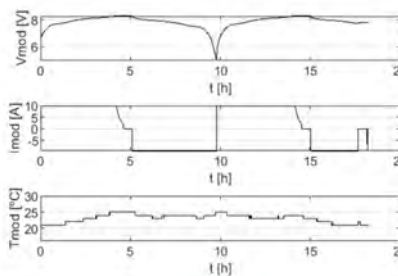
BATERÍA / MÓDULO DE BATERÍA

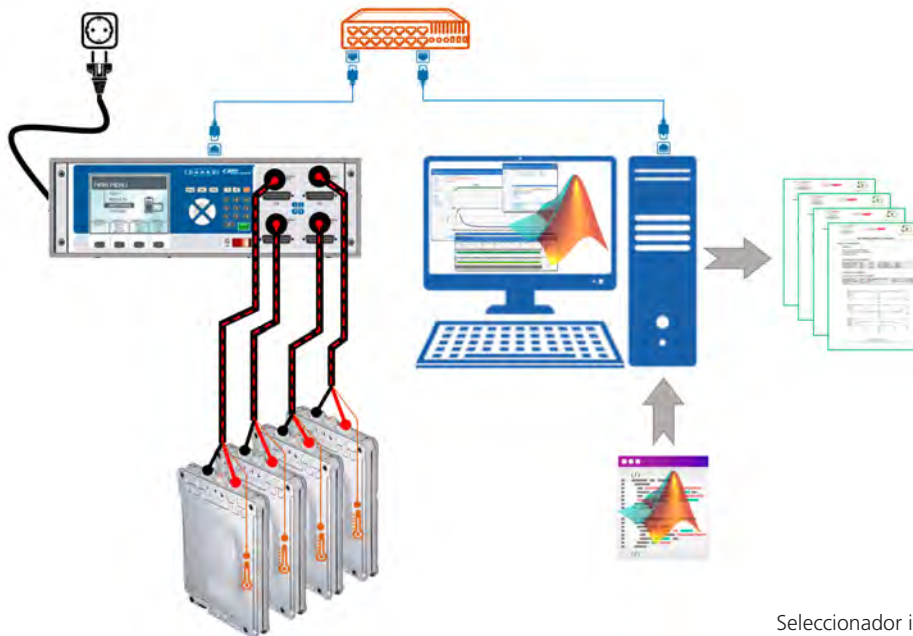
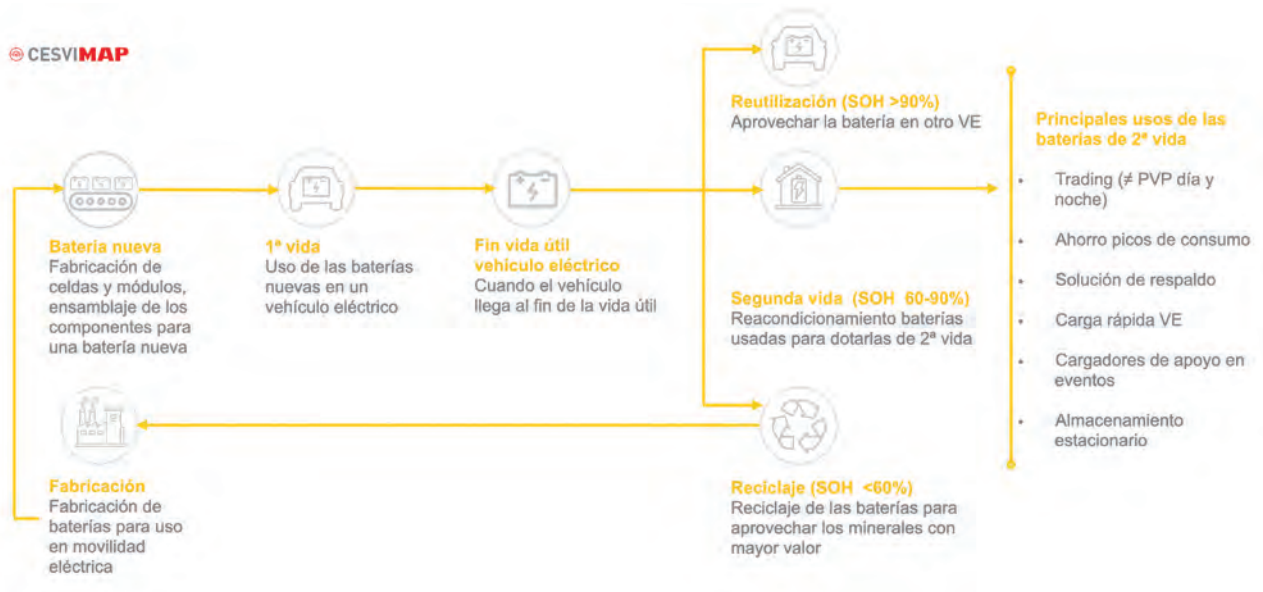
Capacidad nominal:	66	A h	Tipo de célula:	Li-ion
Tensión nominal:	7,5	V	Conexión módulo:	282P
Energía nominal:	495	W h	Fecha de fabricación:	01/2019

RESULTADOS DEL ENSAYO

Fecha's ensayo: **02-09-2021 - 03-09-2021**

Capacidad total:	45,15	A h	@ 10,02 A y 23,11 °C	SOH aparente:	68,41 %
Resistencia interna:	4,77	mΩ		SOH real:	189,42 %
V _{med} - V _{min} :	8,3 - 5 V				





la necesidad de extracción de nuevos minerales, lo que beneficia a la economía y al medio ambiente. Y más importante aún, reduce la dependencia estratégica de la Unión Europea respecto de esos materiales, de los que carece. No obstante, el reciclaje es la medida menos sostenible en la economía circular y debería ser el último paso, cuando las baterías ya no se puedan reutilizar. Por lo tanto, las baterías retiradas de vehículos eléctricos deben considerarse para su refabricación o reutilización para una segunda vida antes de reciclarlas. Así, los principios de la gestión de residuos indican que todas las baterías de vehículos eléctricos deben primero ser **reutilizadas** para su

propósito **original** (cuando sea posible), luego **reutilizadas para un uso de segunda vida** y, finalmente, si no es posible lo anterior, enviadas para **reciclaje**.

CESVIMAP y el Proyecto "SECOND LIFE"

En línea con el compromiso medioambiental y con el apoyo a la economía circular de MAPFRE, y por tanto CESVIMAP, quisimos ser partícipes activos en este enfoque de reutilización o segunda vida de las baterías de los numerosos vehículos eléctricos que, a través de CESVIRECAMBIOS, gestionamos al final de su vida útil.



Además, para facilitar a los usuarios la transición hacia el vehículo eléctrico, quisimos desarrollar una aplicación enfocada a la usabilidad de estos vehículos eléctricos y a derribar el *range anxiety*: ¿qué hago si se me agota la batería y no puedo llegar a un punto de recarga?

CESVIMAP estableció unos requisitos para este proyecto:

- Desarrollar un sistema de caracterización de baterías de vehículos eléctricos. Con él, determinamos desde el primer momento y de una forma rápida, segura y eficiente, en qué estado se encuentran las baterías (o sus módulos) de los vehículos eléctricos fuera de uso que recibimos en CESVIRECAMBIOS.
- Establecer unos criterios de triaje de dichas baterías para destinarlas a alguna de las diferentes opciones: reutilizarlas completas como recambio para otro vehículo eléctrico, reutilizar sus módulos para reparar otras baterías de vehículos eléctricos, destinarlas a una segunda vida en otra aplicación distinta o, si no es posible ninguna de las anteriores, conducir las a su reciclado para la extracción de los minerales valiosos que contienen.
- Con aquellas baterías (o sus módulos) que estuvieran en condiciones de tener una segunda vida, desarrollar un sistema de recarga portátil para la recarga in situ de vehículos eléctricos en entorno urbano.
- Dicho sistema debería ser capaz de proporcionar una recarga semirrápida en corriente alterna a uno o dos vehículos eléctricos

El desarrollo de este vehículo ha sido cofinanciado con fondos del CDTI

completamente descargados y suministrarlos la energía necesaria para recorrer unos 10 km en entorno urbano. Así, puede llegar hasta el punto de recarga más cercano.

- Adicionalmente, se establecieron unos requisitos de dimensiones y pesos máximos, de manera que dicho sistema de recarga fuese posible incorporarlo a un vehículo eléctrico ligero, de tres ruedas. Permite el acceso rápido al centro de las ciudades y realizar la operación de recarga incluso en calles estrechas, cosa que un furgón no puede hacer ya que interrumpiría, en muchas circunstancias, el tráfico.
- Finalmente, y para dotar al sistema de recarga de la máxima flexibilidad de uso, el sistema de batería debería ser intercambiable de manera rápida, lo que se conoce como *battery-swap*.

Para llevar adelante este proyecto, se creó un consorcio entre CESVIMAP y el fabricante de vehículos especiales TECNOVE, con amplia experiencia en todo tipo de adaptación de vehículos y con una importante componente innovadora.



El proyecto **“SECOND LIFE: Investigación para la creación de baterías de segunda vida”** ha sido cofinanciado parcialmente por el Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI), organismo dependiente del Ministerio de Economía y Competitividad y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). La ejecución y desarrollo de SECOND LIFE resulta en un presupuesto total de 739.870,00 € y tiene lugar entre mayo de 2020 y noviembre de 2021 en las instalaciones de CESVIMAP, en Ávila, y en las de TECNOVE, en Herencia (Ciudad Real). Como primer resultado de este proyecto se ha desarrollado un seleccionador inteligente de módulos que, de manera automática y en conjunción con un equipo de ensayo de baterías, permite clasificar los módulos de baterías de vehículos eléctricos en función de su SOH (*State Of Health*, estado de salud, que representa el estado de capacidad remanente y potencia de la batería comparada con una batería nueva). De este modo, se podrá elegir el destino más apropiado para dichos módulos: reutilización, segunda vida o reciclado. Incluso permite, en función del resultado de esta evaluación, determinar qué aplicación de segunda vida puede desarrollarse con dicha batería, ya sean aplicaciones de alta o baja potencia.

En línea con el compromiso de calidad y garantía que CESVIrecambios ofrece para todas las piezas que comercializa, cada batería o módulo evaluado va acompañado del correspondiente informe de ensayo, donde se recogen los parámetros nominales de la batería y los obtenidos del ensayo, así como una perfecta trazabilidad al vehículo del que procede. Como segundo resultado, CESVIMAP y TECNOVE han desarrollado un equipo portátil de carga de vehículos eléctricos que es posible instalarlo en un vehículo eléctrico ligero de tres ruedas, con las siguientes características:

- Batería de segunda vida, con una capacidad útil de 5,5 kWh.
- Carga de VE en corriente alterna monofásica de hasta 32 A (hasta 7,4 kW).
- Carga en Modo 3 con conector Mennekes y Yazaki.
- Batería extraíble (*battery-swap*).

El vehículo elegido, en el que se ha instalado el equipo de recarga portátil, ha sido el triciclo eléctrico **eezon e3 cargo**, que presenta las características técnicas adecuadas para esta adaptación y cumple también con los requisitos de partida del proyecto: eléctrico, ligero, ágil y de dimensiones contenidas.

En las pruebas de campo llevadas a cabo por CESVIMAP con el equipo de recarga portátil se ha conseguido proporcionar, en menos de **20 minutos**, la energía necesaria para que unos vehículos completamente descargados e incapaces de desplazarse recorrieran **entre 15 y 20 kilómetros de recorrido urbano** (dependiendo del vehículo), distancia más que razonable para poder acceder por sus medios a un punto de recarga en su entorno o para llegar hasta su domicilio, en una ciudad.

El desarrollo realizado por CESVIMAP y TECNNOVE puede ofrecer una solución viable y más económica a las empresas de asistencia en carretera para un servicio específico a los vehículos eléctricos en núcleos urbanos.



Más aplicaciones de segunda vida

A lo largo de este año 2022, CESVIMAP instalará en su Centro Autorizado de Tratamiento de Vehículos Fuera de Uso, CESVIREcambios, un sistema de almacenamiento de energía basado en módulos de batería de segunda vida retirados de los vehículos eléctricos que CESVIREcambios ha procesado. Y se combinará con una planta de producción fotovoltaica dentro del plan de descarbonización que MAPFRE está llevando a cabo en muchos de sus edificios.

La planta piloto fotovoltaica contará con una potencia instalada de 55 kWp y se complementará con 100 kWh de almacenamiento en baterías de segunda vida y 100 kW de potencia. Con esta instalación, CESVIREcambios podrá autoabastecerse con hasta un 50% de sus necesidades anuales de energía eléctrica, optimizando el funcionamiento de la instalación fotovoltaica al poder almacenar aquella energía que no se consume y emplearla en horarios donde el sol no produce electricidad o en momentos en los que el coste de la electricidad sea muy elevado ●

