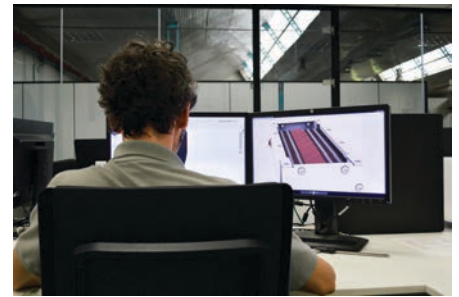


CLAVES PARA UNA CORRECTA ELECCIÓN DEL PACK DE BATERÍAS DE LITIO EN MOVILIDAD ELÉCTRICA

La selección de las celdas, el diseño de la electrónica, el software, la arquitectura eléctrica y un correcto diseño mecánico que garantice una óptima protección y durabilidad del sistema, sin olvidar la adecuación a la normativa y certificaciones vigentes, son los aspectos fundamentales a la hora de seleccionar el battery pack idóneo.



Jofemar Electromobility lleva más de 10 años trabajando con battery packs basados en litio, aplicando esta tecnología en vehículos eléctricos, camiones de alto tonelaje o Smart Grids, entre otros. La experiencia obtenida gracias a estas aplicaciones de uso real, combinada con los años de investigación y desarrollo en sistemas de almacenamiento, ha permitido a la empresa, parte del grupo industrial navarro Corporación Jofemar, alcanzar un gran nivel de conocimiento en las diferentes áreas que componen estos innovadores pack de baterías.

Pero... ¿sabemos cuáles son los puntos clave que debemos buscar en un battery pack? Te damos algunas claves:

Celdas: La selección de la celda es uno de los puntos críticos del pack de baterías, es necesario conocer el mercado y haber ensayado, de acuerdo a la normativa vigente, las celdas de distintos fabricantes. De esta forma, a la hora de tomar la decisión, se podrá elegir la más adecuada en función de las necesidades del proyecto, puesto que el coste, la seguridad, la durabilidad, la calidad o la densidad energética son requisitos que deben definirse previamente y de manera muy precisa para garantizar el éxito del producto final.

- ♦ **Electrónica:** La electrónica debe estar diseñada de acuerdo a las necesidades del proyecto y debe cumplir con

los requisitos marcados por normativas de EMC y de seguridad, además de soportar adecuadamente la vibración, las condiciones térmicas marcadas o, incluso, aplicar tratamientos de tropicalización para evitar problemas derivados de humedades, ambientes salinos u otros.

- ♦ **Software:** El software debe estar diseñado para ser estable, seguro, modular y portable, de forma que una vez desarrollado y testado pueda aplicarse en diferentes sistemas, reduciendo los tiempos de entrada en el mercado y aprovechando todo lo desarrollado hasta la fecha para crear nuevos productos más fiables y robustos.
- ♦ **Arquitectura eléctrica,** es decir, todo el conjunto de sensores, configuraciones eléctricas, actuadores y cableados que permiten controlar, medir y hacer funcionar al pack de baterías. Estos sistemas son una parte esencial del sistema de almacenamiento y, por tanto, deben estar diseñados y definidos para cumplir con las exigencias marcadas por la aplicación.
- ♦ **Mecánica:** Es la parte encargada de garantizar que todos los elementos tienen la disposición adecuada, con un diseño pensando para vibración, shock mecánico y cualquier otra prueba que sea

requerida, evitando que se produzcan daños debidos a roces, vibraciones, pares de apreté inadecuados o una mala disposición. Además, es la parte encargada de diseñar la envolvente que protege el interior de agresiones externas como polvo, agua o golpes y que debe permitir cumplir con los requisitos de compatibilidad electromagnética.

- ♦ **Normativas:** Otro de los puntos clave del pack de baterías es conocer las certificaciones para las cuales debe estar diseñado, puesto que esto tiene una gran influencia en el desarrollo y las necesidades del sistema de almacenamiento. Por ejemplo, los requisitos serán diferentes para un pack de baterías que se instala en una vivienda, que para el pack que se instala en un vehículo eléctrico., En ambos casos el pack deberá cumplir con los ensayos marcados por la UN38.3 para el transporte, pero, en el caso de la vivienda, el pack deberá estar testado conforme a la UL1973, mientras que el diseñado para el vehículo requerirá la certificación ECE-R100.

En estos más de 10 años trabajando con packs, Jofemar, ha adquirido los conocimientos necesarios en las áreas descritas, creando un equipo y unas metodologías a la vanguardia de la técnica para poder diseñar packs personalizados en función de

los requerimientos y las necesidades de cada cliente. Esto ha permitido disponer de una amplia gama de productos que crece día a día gracias a la aplicación de robustos procedimientos de innovación y mejora continua.

Case study

Durante estos primeros meses de 2017, la compañía ha estado aplicando la tecnología de litio en maquinaria industrial, en concreto, en una carretilla elevadora, con el objetivo de mejorar las prestaciones, la durabilidad, la seguridad y la disponibilidad del equipo.

Datos de partida

Al comienzo del proyecto, se analizó el uso que iba a darse a la carretilla y se partió de la base de que iba a tener una operativa diaria de intensidad variable y con posibilidad de carga al mediodía, que no debía ser aprovechada debido a la degradación que sufren las baterías de plomo. En ocasiones, resultaba inevitable tener que cargar en este corto periodo de tiempo puesto que la energía consumida por la mañana hacía que resultara imposible operar con la carretilla por la tarde. Esto provocaba una degradación acelerada de las baterías, llegando a un punto en el cual había que cargarla cada pocas horas de trabajo y los vasos comenzaban a fallar.

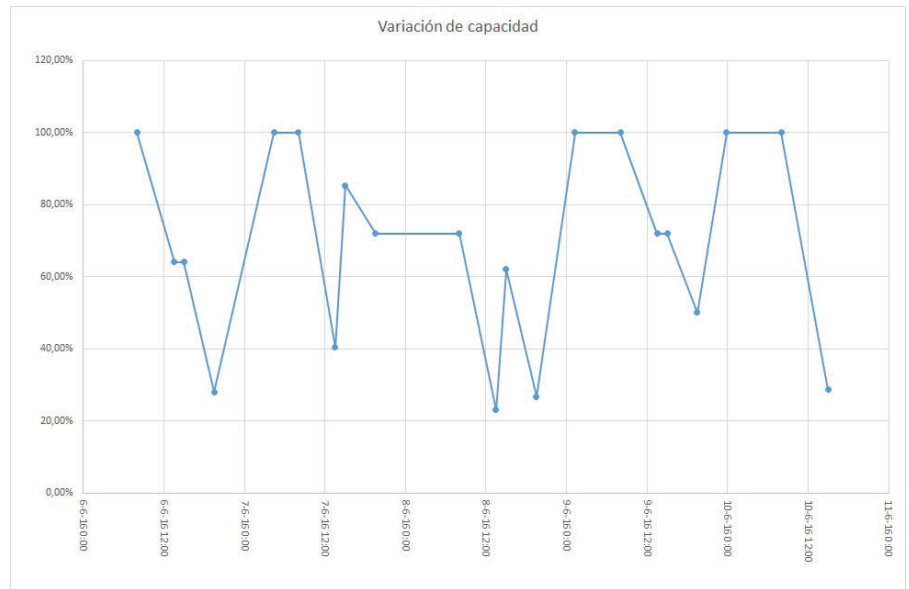
En el gráfico se muestra la variación de la capacidad de las baterías durante una semana de trabajo, empezando el lunes días 6 de junio a las 08:00 y terminando el viernes a las 15:00.

En la misma se pueden apreciar puntos que afectan a la vida útil de la batería, tales como:

- ♦ Intensidad variable de trabajo.
- ♦ Necesidad de cargas de oportunidad, en las que no llegue a terminar la carga del pack.
- ♦ Descargas profundas cercanas al 20% de capacidad.
- ♦ Cargas nocturnas desaprovechadas.

Además, se fueron detectando otras necesidades:

- ♦ Mantenimiento periódico, dado que hay que revisar el nivel de agua destilada y, en caso de necesidad, rellenarla.
- ♦ Riesgos debidos al trabajo de mantenimiento con baterías y la necesidad de utilización de EPIs.
- ♦ Disponer de zonas ventiladas donde poder recargar la energía de las baterías y evitar incidentes debido a la generación de hidrogeno.



- ♦ Temperaturas más extremas en sala de carga de baterías debido a la necesidad de ventilación, lo que afecta a la vida de la batería.
- ♦ La eficiencia de las baterías de plomo. Según los estudios realizados, durante la carga es del 85%; sin embargo, a partir de un estado de carga mayor al 80% la eficiencia baja al 60% y en la parte final de la carga está en torno al 50%.
Es por ello que se planteó un proyecto en el que se sustitúan las baterías de plomo ácido por un pack de baterías de litio LiZell diseñado y desarrollado en Jofemar Electromobility que, además de resolver estas problemáticas, cumpliera con los siguientes requisitos:
 - ♦ El operario no debe notar ninguna diferencia a la hora de manejar la carretilla.
 - ♦ El pack de baterías de litio debe poder ser cargado en el mismo cargador que se empleaba en las baterías de plomo.
 - ♦ El pack debe disponer de un sistema de registro para determinar que la operativa es la correcta.
 - ♦ El pack debe equipar protecciones que eviten sobrecargas, sobredescargas, temperaturas de trabajo extremas o cortocircuitos para garantizar que el sistema funciona es estable y seguro.
 - ♦ El pack, debe equipar un sistema de comunicación, para poder determinar el estado del mismo y, en caso de necesidad, poder comunicarse con otros sistemas como cargadores.
- ♦ Aumento de la vida útil del pack de baterías en más del 100%, lo que permite un coste por ciclo inferior al plomo.
- ♦ Reducción de la temperatura de trabajo del pack gracias al aumento de la eficiencia.
- ♦ Eliminación de los costes de mantenimiento.
- ♦ Posibilidad de cargar la carretilla en cualquier punto de la fábrica, dado que no se genera hidrogeno durante la carga.
- ♦ Posibilidad de realizar cargas rápidas.
- ♦ Mejora de la eficiencia en más del 11%, lo que ha permitido un ahorro en los costes de la operativa.
- ♦ Aprovechamiento de las cargas de oportunidad, lo que permite cargar la batería en los momentos de parada y desconectar la carretilla sin necesidad de esperar a un fin de carga.
- ♦ Disponibilidad absoluta de la carretilla elevadora.

Conclusión

Gracias a este proyecto, se ha podido volver a demostrar que el litio permite mejorar muchas de las problemáticas derivadas del plomo, aumentando, además, la vida útil del pack, lo que garantiza llegar a tener un coste por ciclo inferior al plomo. Además, se está trabajando en nuevos desarrollos, para tratar de implementar sistemas de almacenamiento basados en litio en cualquier dispositivo que requiera de baterías para poder operar, no en vano el precio del litio está bajando drásticamente, lo que está permitiendo llegar a nuevos mercados, incluso a aquellos donde el plomo ácido es la celda electroquímica por excelencia *