

Barcelona, lunes 29 de julio de 2024

Desarrollan una metodología innovadora para ecodiseñar baterías sostenibles que se adapten al ciclo de vida del producto

- Las fuentes de energía creadas por el equipo del CSIC y BCMaterials son versátiles y se pueden fabricar con distintos tamaños y voltajes
- La selección de materiales y técnicas de fabricación de bajo impacto resultan claves para facilitar la gestión al final de la vida útil y asegurar la sostenibilidad de la batería



La batería diseñada por el CSIC y BCMaterials es reciclable con papel y cartón. / C.Tortosa / M. Navarro

Un equipo del Instituto de Microelectrónica de Barcelona del CSIC ([IMB-CNM-CSIC](#)), perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), y del Centro Vasco de Materiales, Aplicaciones y Nanoestructuras ([BCMaterials](#)) ha desarrollado una metodología para el ecodiseño de baterías adaptadas a aquellos productos a los que suministran energía. Consiste en fabricar fuentes de energía teniendo en cuenta el ciclo de vida del elemento, desde la selección de los materiales hasta su reciclaje y reutilización final, garantizando así su circularidad.

“Tenemos en cuenta para qué se va a utilizar y dónde va a acabar para decidir qué materiales y técnicas de fabricación vamos a emplear. El ecodiseño de la batería se hace para un propósito específico y sigue el ciclo de vida de la aplicación que alimenta”, explica **Juan Pablo Esquivel**, investigador IKERBASQUE en el BCMaterials, anteriormente en el IMB-CNM-CSIC.

El equipo científico lleva años perfeccionando el ecodiseño de baterías para diferentes usos, como la [FlowER Battery en agricultura](#). Ahora, una reciente publicación en la revista [Energy and Environmental Science](#) amplía la metodología y detalla la creación de una batería para embalaje inteligente, hecha a partir de materiales lignocelulósicos, y que incluye grafeno inducido por láser para la generación de los colectores de corriente.

El reto de la paquetería inteligente

El reciclaje de la electrónica es una problemática creciente en la sociedad digital y los esfuerzos para reducir los residuos comienzan en su diseño. Las pilas de botón suelen ser la fuente de alimentación de los sensores que acompañan los paquetes que se envían por mensajería. Normalmente, ni la cinta adhesiva ni el sensor de seguimiento se pueden reciclar junto al embalaje, lo que genera un conflicto para su reciclaje. Y es que el papel y el cartón tienen la tasa más alta de reciclabilidad entre todos los materiales, siendo alrededor del 74% en la Unión Europea (2020) y permitiendo una alta circularidad de las fibras, las cuales pueden ser recicladas hasta 25 veces. Por ello, se ha escogido la paquetería inteligente como escenario de gran impacto para la aplicación de esta metodología.

Por otro lado, los datos de la UE indican que, de las 229 mil toneladas de baterías portátiles vendidas en 2020, solo un 47% fueron recogidas para reciclar. El objetivo del nuevo reglamento europeo es aumentar esa cifra hasta el 73% durante la próxima década.

La batería desarrollada por el CSIC y BCMaterials es una tecnología planar con un formato final similar a una etiqueta adhesiva que se adhiere al embalaje. Además, “se ha demostrado en ensayos estandarizados que puede ser reciclada en el contenedor azul de papel y cartón sin necesidad de separación del envase”, apunta **Marina Navarro**, investigadora postdoctoral en el BCMaterials, anteriormente en el IMB-CNM-CSIC.

“La batería es versátil y se puede fabricar con distintos tamaños y voltajes según el uso concreto que se le vaya a dar, puede funcionar para alimentar dispositivos típicamente utilizados en este sector, como pantallas electrocrómicas o localizadores de seguimiento del paquete integrado al Internet de las Cosas y capaces de controlar parámetros del contenido, como la humedad y la temperatura”, agrega la científica.

El sustrato incluye también un colector de corriente hecho de grafeno inducido por láser (LIG) como “alternativa sostenible a los metales habituales en baterías por su elevada conductividad eléctrica y estabilidad química”. Si el grafeno se procesase de otras formas, como en tintas, “se requerirían más reactivos químicos que luego tendríamos que separar y eliminar en un mayor consumo de energía, lo que redundaría en una

manufacturación más contaminante y menos circular”, concluye **Iñigo Martín**, investigador del IMB-CNM-CSIC.

Baterías para un futuro sostenible

La metodología presentada ofrece una primera guía para comenzar a ecodiseñar las fuentes de alimentación, con el objetivo de que sea una tecnología escalable en el futuro y reducir los residuos electrónicos del sector.

El trabajo se inició con la tesis de Navarro en el IMB-CNM, supervisada por Esquivel, y de una colaboración que ella inicia en Alemania tras recibir el premio del Clúster de Excelencia PoLiS para personal investigador joven, financiado por la Fundación Alemana de Investigación Científica (DFG). Incluye la colaboración de Manuel Baumann y Marcel Weil del Karlsruhe Institute of Technology; de Omar Ibrahim, investigador Marie Curie Fellow, y el asistente de investigación Carles Tortosa en la spin-off del IMB-CNM Fuelium, cofundada por Esquivel; la contribución de Martín a la tecnología de grafeno; y la participación del estudiante de TFG en el IMB-CNM Joseba M. Ormaetxea.

Marina Navarro-Segarra, Omar A. Ibrahim, Iñigo Martín-Fernández, Carles Tortosa, Joseba M. Ormaetxea, Manuel Baumann, Marcel Weil y Juan Pablo Esquivel. **Designed-by-purpose power sources: a cardboard primary battery for smart packaging.** *Energy and Environmental Science*. DOI: [10.1039/D4EE00306C](https://doi.org/10.1039/D4EE00306C)

IMB-CNM-CSIC Comunicación

comunicacion@csic.es