

# ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA EN ESTRUCTURAS DE FIBRA DE CARBONO

## 1. RESUMEN.

Es un material formado por fibras de 50-10 micras de diámetro, compuesto principalmente de átomos de carbono. Los átomos de carbono están unidos entre sí en cristales que son más o menos alineados en paralelo al eje longitudinal de la fibra. La alineación de cristal da a la fibra de alta resistencia en función del volumen (lo hace fuerte para su tamaño). Varios miles de fibras de carbono están trenzados para formar un hilo, que puede ser utilizado por sí mismo o tejido en una tela.

## 2. INTRODUCCIÓN.

Un estudio de la Universidad de Tecnología de Chalmers, Suecia, demostró que las fibras de carbono pueden funcionar como electrodos de baterías, almacenando energía directamente en el mismo vehículo. Esto significa que la fibra de carbono se convierte en parte del sistema de energía, lo que podría implicar una solución al problema del peso de las baterías en coches y aviones del futuro. Leif Asp, director del equipo de investigación y profesor de Mecánica de Materiales asegura que su hallazgo podría reducir a la mitad el peso de la carrocería de un automóvil o de un avión: “Una carrocería de automóvil no sería simplemente un elemento de soporte estructural, sino que también actuaría como una batería”, explica. Algo muy parecido a lo que Lamborghini desarrolló con el prototipo Terzo Millennio. Asegura que además, se podrá utilizar la fibra de carbono para almacenar energía cinética, en los sensores del automóvil y como conductor de energía y datos. “Si todas estas funciones formaran parte de la carrocería de un automóvil o avión, esto podría reducir el peso hasta el 50 por ciento” dice Asp.

## 3. DESARROLLO.

La empresa de automóviles deportivos Lamborghini lleva tiempo centrándose en las sensaciones que producen sus vehículos más que en las prestaciones puras como único objetivo. Y la estrategia les está funcionando, así que la idea de un superdeportivo eléctrico ha de ser también diferente a lo que conocemos.

Se estableció una colaboración con el MIT que se centró en dos ámbitos: el almacenamiento de la energía y los materiales utilizados. Del primer apartado se encargaron el Profesor Mircea Dinca y sus alumnos. Y en lugar de optar por baterías, apuestan los supercondensadores. Éstos pueden entregar una gran cantidad de energía y al mismo tiempo recuperar la energía cinética. Además, los supercondensadores no envejecen tan rápido como las baterías, haciendo que sean ideales para los coches.

Los supercondensadores serían la panacea sino fuese que no ofrecen la misma densidad de energía que las baterías para poder usarlos en coches. Y es ahí donde el Profesor Dinca y su laboratorio entran en juego. Su objetivo es conseguir una densidad de energía para los supercondensadores similar a la de las baterías.

En el caso del Terzo Millenio, los supercondensadores alimentan cuatro motores eléctricos, lo que le otorga una tracción integral y un reparto de par motor salvaje. Cuatro motores por rueda no es novedoso, sin embargo la novedad radica en su ubicación. Normalmente, los ingenieros intentan que la masa del coche se concentre en el centro del coche, aquí Lamborghini pone los motores en las mismas ruedas, es decir a los extremos del coche. La idea es poder así dar libertad de expresión a los diseñadores y a los ingenieros de aerodinámica. Muchas de estas tecnologías están todavía en una fase conceptual de desarrollo y nadie sabe si algún día, más o menos cerca estará disponibles. De momento, el Terzo Millenio es un concept car en el imaginario de los investigadores



Fig. 1. Concep Car Lamborghini Terzo Millenio

### 3.1. ALMACENAMIENTO DE ENERGIA EN ESTRUCTURAS DE FIBRA DE CARBONO.

La visión de los investigadores es la de conseguir que la mayor parte de la carrocería de un vehículo o el fuselaje de un avión se compongan de baterías estructurales de ión-litio. La fibra de carbono multifuncional puede funcionar como electrodos de batería y a la vez, como material de carga. Durante la larga investigación estudiaron la microestructura de diferentes tipos de fibras de carbono disponibles en el mercado y descubrieron que las fibras de carbono con cristales pequeños y poco orientados tienen buenas propiedades electroquímicas pero una rigidez menor en términos relativos. Si se compara con las fibras de carbono que tienen cristales grandes y altamente orientados, tienen una mayor rigidez, pero las propiedades electroquímicas son demasiado bajas para su uso en baterías estructurales.

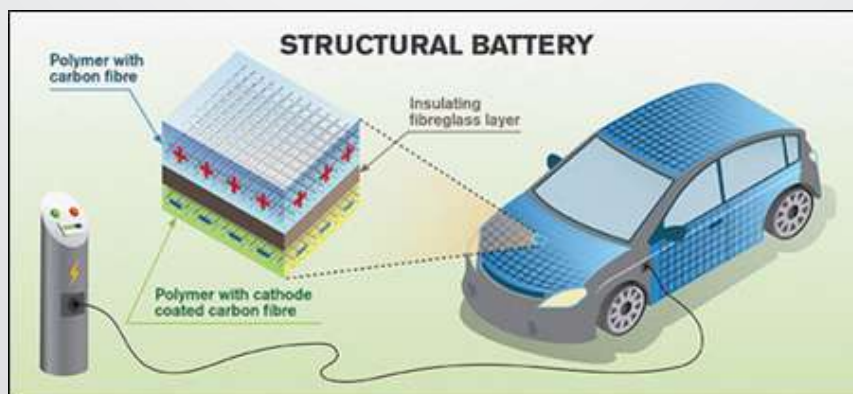


Fig. 2. Esquema de batería estructural

El estudio abre nuevas oportunidades para el desarrollo de las baterías estructurales, en donde este material cumple la función de un electrodo de batería y se convierte en parte del sistema de energía.

### A. NECESIDADES DEL FUTURO

Los aviones y automóviles eléctricos necesitan ser mucho más livianos si desean tener el poder de funcionar con electricidad de manera eficiente. La reducción del peso es un factor clave ya que podría ampliar la distancia de conducción o autonomía del vehículo por carga de batería.

Según Leif Asp, profesor de Mecánica de Materiales y Computación en la Universidad de Tecnología de Chalmers, este material podría hacer que la carrocería de un automóvil no solo sirva como una pieza ornamental sino como una batería en sí.

La fibra de carbono además podría cumplir el papel de recolección de energía cinética, la cual posteriormente podría ser usada para el funcionamiento de sensores. “Si todas estas funciones formaran parte de la carrocería de un automóvil o avión, esto podría reducir el peso hasta en un 50 por ciento”, menciona Asp.

La visión de los investigadores es la de los vehículos en los que una gran parte de la carrocería del automóvil o el fuselaje del avión se compone de baterías estructurales de ión litio. La fibra de carbono multifuncional puede funcionar como electrodos de batería y material de carga consecutivamente.



**Fig. 3.** Chasis de Fibra de Carbono

Hasta el momento, las propiedades electroquímicas de la fibra de carbono han sido un territorio poco explorado. Los investigadores descubrieron que la manera en cómo se organiza la microestructura de la fibras de carbono podría afectar en su capacidad para opera como un electrodo en una batería de iones de litio.

Identificaron que las fibras de carbono con cristales pequeños y poco orientados tienen buenas propiedades electroquímicas pero sacrificaban la rigidez en términos relativos. Por otro lado, si tenían cristales grandes y bien orientados, conseguían una mayor rigidez pero con poco poder electroquímico.

#### 4. CONCLUSIÓN.

- Aunque estas baterías estructurales no son tan eficientes como las tradicionales, que ahora están evolucionando hacia las baterías de estado sólido, sí tendrán gran capacidad de carga y permitirán ampliar el espacio útil. Lo más importante es que se consiga resolver el problema del peso de las baterías.
- El punto neurálgico es optimizar los vehículos al nivel del sistema, en función del peso, la resistencia, la rigidez y las propiedades electroquímicas, se considera que podríamos estar ingresando a una nueva fase en la industria automotriz.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA.

- (1) Elizabeth Engler Modic, Storing power in carbon fiber, Portal Aerospace and Manufacturing 2018 Disponible en: <https://www.aerospacemanufacturinganddesign.com/article/storing-power-in-carbon-fiber/>
- (2) Angel Martin. Lamborghini Terzo Millennio, preparando el futuro, Portal el confidencial 2017 Disponible en [https://www.elconfidencial.com/motor/2017-11-24/lamborghini-terzo-millennio\\_1482187/](https://www.elconfidencial.com/motor/2017-11-24/lamborghini-terzo-millennio_1482187/)

**Autor:** Ing. Jesús Aragonéz Román.

**Edición:** Bach. Francie Salazar Mandamiento, Responsable de Medios e Imagen Institucional