

# Materiales para la gestión de energía

Estudio estratégico sobre oportunidades basadas en materiales

Junio 2021



XUNTA  
DE GALICIA



Xacobeo 21-22

# 0. Cómo leer el documento

## LEYENDA DE CATEGORÍAS Y APLICACIONES

- |   |                        |   |                           |
|---|------------------------|---|---------------------------|
|    | • Generación           |    | • Arquitectura            |
|    | • Almacenamiento       |    | • Construcción / Contract |
|    | • Eficiencia           |    | • Medicina y salud        |
|    | • Térmica              |    | • Cosmética               |
|    | • Fotoeléctrica        |    | • Industria               |
|    | • Ondas                |    | • Ferroviaria             |
|    | • Mecánica/vibraciones |    | • Aviación                |
|    | • Biológica            |    | • Moda y textil           |
|    | • Flexible             |    | • Packaging               |
|    | • Bio/Sostenible       |    | • Baterías                |
|    | • Polvos/Poroso        |    | • Fotovoltaica            |
|   | • Barniz/Pintura       |   | • Retailing               |
|  | • Wireless y sensórica |  | • Gestión térmica         |
|  | • Automoción           |  | • Componentes eléctricos  |
|  | • Hogar                |  | • Wearables               |

Iconografía realizada por: IconMark, Mohamed Mb, Adba Icons, visual language, Alice Design, Insticon, Eris Natansa, Arya Icons, Locad, Icons fest, Vectplus.

# Dispositivo termoelectrico flexible

Título descriptivo del material o tecnología

MCX4847

Código Materially



Categoría y tipo de material

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo termoelectrico que es delgado, flexible y ligero, pero que tiene el mismo rendimiento que un dispositivo rígido convencional ( $ZT@300K: 0,72-0,74$ ) y que responde instantáneamente. Un dispositivo termoelectrico (TED) convierte el flujo de calor (diferencias de temperatura) directamente en energía eléctrica y viceversa, por lo que puede utilizarse para enfriar, calentar o generar electricidad. El uso de FTED permite menores pérdidas de calor (huecos mínimos) y tiempos de reacción más rápidos (debido a la ausencia de capa amortiguadora) que son óptimos para muchas aplicaciones de productos de consumo.

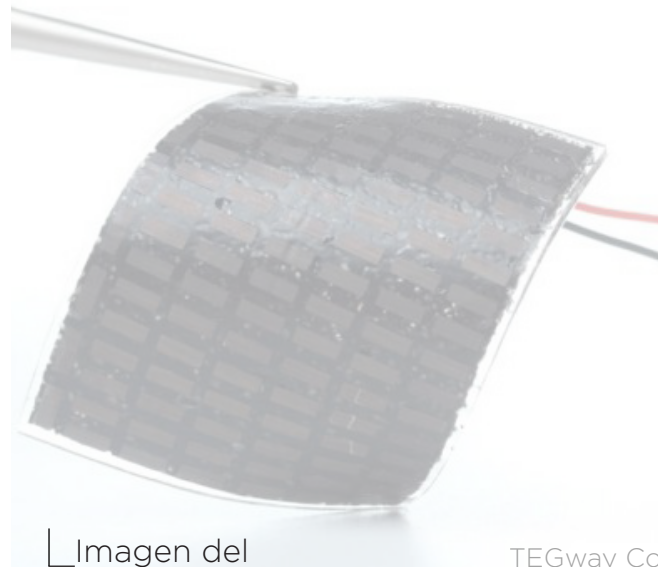


Imagen del material en bruto

TEGway Co.

Descripción de la tecnología / material

BASADO EN:

XXXXXX

Origen

ALTERNATIVA A:

Dispositivo termoelectrico rígido.

Materiales tradicionales a los que sustituye

## FUNCIONAMIENTO

A diferencia de los dispositivos duros convencionales, está fabricado con un material polimérico flexible especial que permite una mayor libertad de diseño sin mermar su rendimiento (hasta 10.000 veces de flexión repetida) mediante una tecnología patentada.

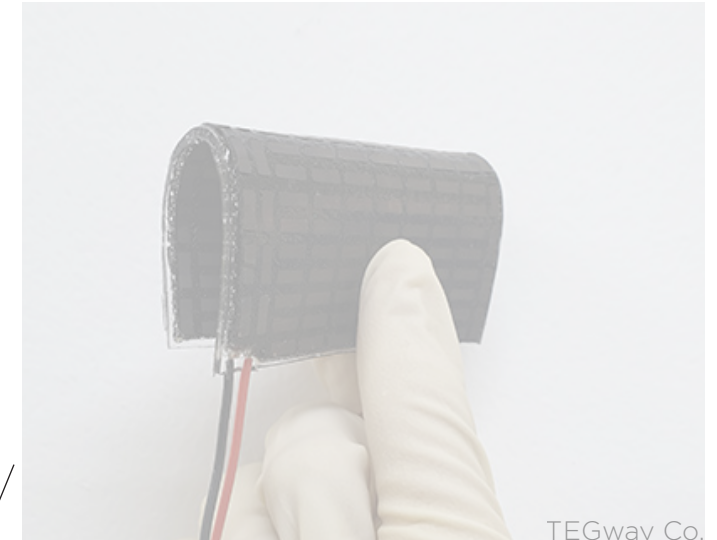
Descripción funcionamiento

## APLICACIONES

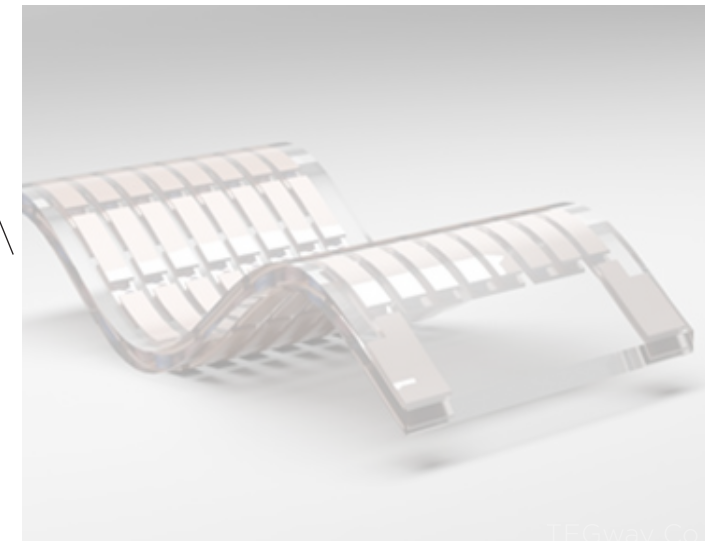


Aplicaciones actuales

Imágenes del material aplicado o de su proceso de transformación



TEGway Co.



TEGway Co.

Logo, Nombre de empresa, país y pagina web

Shahar Livne Design

Países Bajos

shaharlivnedesign.com

# Índice

<b>0.Cómo leer el documento</b>	<b>3</b>	<b>Otras ondas</b>	<b>34</b>	<b>3.Almacenamiento</b>	<b>54</b>	<b>4.Eficiencia</b>	<b>74</b>
Dispositivo termoelectrico flexible	4	Convertidor radio frecuencia en electricidad	36	<b>Flexible</b>	<b>56</b>	HeboFill - Nitruro de Boro de alto rendimiento	76
<b>1.Introducción</b>	<b>8</b>	"GPS" submarino auto alimentado	38	Batería flexible ion-litio	58	Isoleika - Panel súper aislante térmico	78
<b>2.Generación</b>	<b>10</b>	<b>Mecánica y Vibracional</b>	<b>40</b>	Pila impresa flexible 1,5V	60	Argicoat - Recubrimiento antirreflectante	80
<b>Térmica</b>	<b>12</b>	Espuma inteligente	42	Batería flexible ultra fina	62	Papel electrónico sin consumo eléctrico	82
Dispositivo termoelectrico flexible	14	Transductor piezoeléctrico	44	<b>Bio/Sostenible</b>	<b>64</b>	Pintura conductora	84
Panel solar térmico de pizarra natural	16	Almacenador de energía vibracional	46	Batería de celulosa	66	Tinta conductora fluorescente	86
Membrana biomimética para arquitectura	18	<b>De Origen Biológico</b>	<b>48</b>	Aerogel sostenible como separador	68	ClimSel™	88
Panel colector solar	20	Generador termoelectrico	50	Detector fibrosis quística autoalimentado	70		
<b>Fotoeléctrica</b>	<b>22</b>	Medidor de glucosa alimentado por sangre	52	Colágeno derivado del pescado como ánodo	72		
Vidrio transparente fotovoltaico	24						
Panel fotovoltaico flexible impreso	26						
Tejas fotovoltaicas ligeras y flexibles	28						
Panel fotovoltaico flexible 100% reciclable	30						
Cargador solar modular y portátil	32						

# 1.Introducción

## ENERGÍA

Una palabra que deriva del griego y que entre sus acepciones y definiciones se relaciona a las ideas de acción, movimiento, fuerza, esfuerzo... Así pues, la energía es un término con una definición común: Capacidad que tiene un sistema para realizar un trabajo, y que se mide en julios, según la RAE; pero que en la practica, dependiendo del sector o aplicación de la que estemos hablando, difiere significativamente. Por ello, antes de empezar con el estudio se cree conveniente definir unas nociones básicas sobre los tipos, propiedades y particularidades de la energía. Todo esto además servirá para aclarar donde se va a enfocar este estudio dentro del ámbito tan extenso que es la energía.

## TIPOS DE ENERGÍA

- **Energía Mecánica:** La energía del movimiento. Se puede encontrar en objetos que están en movimiento (cinética) o tienen potencial para moverse (potencial).
- **Energía Eléctrica:** La energía de los electrones en movimiento. Estos fluyen a través de los objetos generando una corriente eléctrica.
- **Energía Térmica:** La energía de los átomos en movimiento. Todos los materiales tienen energía térmica porque sus átomos están en constante movimiento.

- **Energía Radiante:** La que poseen las ondas electromagnéticas, como la luz visible, las ondas de radio, los rayos ultravioleta o los rayos infrarrojos entre otros. Su característica principal es que puede propagarse en el vacío. Ejemplo de este tenemos la energía solar que nos llega en forma de luz y calor.
- **Energía Sonora:** Un tipo de energía mecánica que empieza con una vibración y se transmite mediante ondas sonoras que requieren de un medio para propagarse.
- **Energía Química:** La almacenada en la cadena o unión de los átomos y moléculas que se libera tras las reacciones químicas. Lo que sucede con la quema de sustancias, la alimentación o en las baterías.
- **Energía Nuclear:** La energía almacenada en el núcleo de un átomo, la que mantiene al núcleo unido y se libera cuando estos se dividen (fisión) o se unen (fusión).

## PROPIEDADES DE LA ENERGÍA

*“La energía ni se crea ni se destruye”*

Todos hemos oído esta frase alguna vez en la vida. Con esa frase se define una de las características de la energía.

- **Se transforma.** La energía no se crea, sino que se transforma y es durante esta transformación cuando se manifiestan las diferentes formas de energía.
- **Se conserva.** Al final de cualquier proceso de transformación energética nunca puede haber más o menos energía que la que había al principio, siempre se mantiene. La energía no se destruye.
- **Se transfiere.** La energía pasa de un cuerpo a otro en forma de calor, ondas o trabajo.
- **Se degrada.** Solo una parte de la energía transformada es capaz de producir trabajo y la otra se pierde en forma de calor o ruido (vibraciones mecánicas no deseadas).

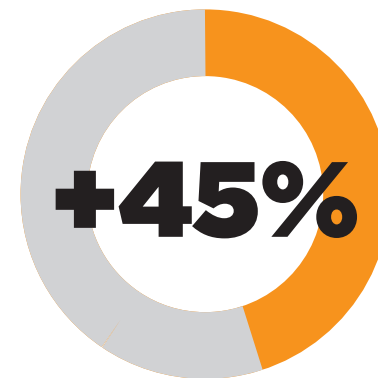
# 2. Generación

## GENERACIÓN DE ENERGÍA

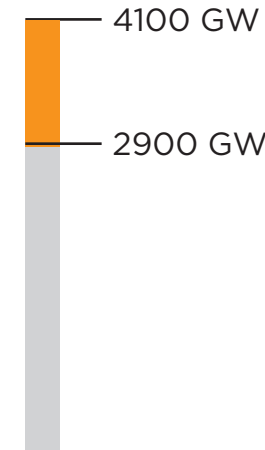
La generación de energía se puede dividir en dos grandes grupos, la generación de energía de recursos renovables y no renovables. Con los avances tecnológicos en los siglos precedentes y la cada vez mayor demanda energético la mayor parte de la energía consumida a día de hoy es de origen no renovable, de todas maneras, grandes esfuerzos se están realizando tanto técnica como económicamente para revertir esto y conseguir una mayor generación de energía de origen renovable. En 2004 solo el 7% de la energía provenía de recursos renovables, 16 años más tarde, en 2020, esto ha aumentado hasta el 29% batiendo todas las estimaciones anuales realizadas incluso con una pandemia de por medio.

Las energía de origen renovable puede conseguirse a través de diversas tecnologías, actualmente la más utilizada en el mundo, con gran diferencia, es la Hidroeléctrica que en tanto en Europa como en España ha sido superada por la eólica en los últimos años. Para los próximos años se espera un aumento del 50% de la energía renovable, liderado por la generación fotovoltaica y la eólica onshore siendo un 60% y 25% del total respectivamente.

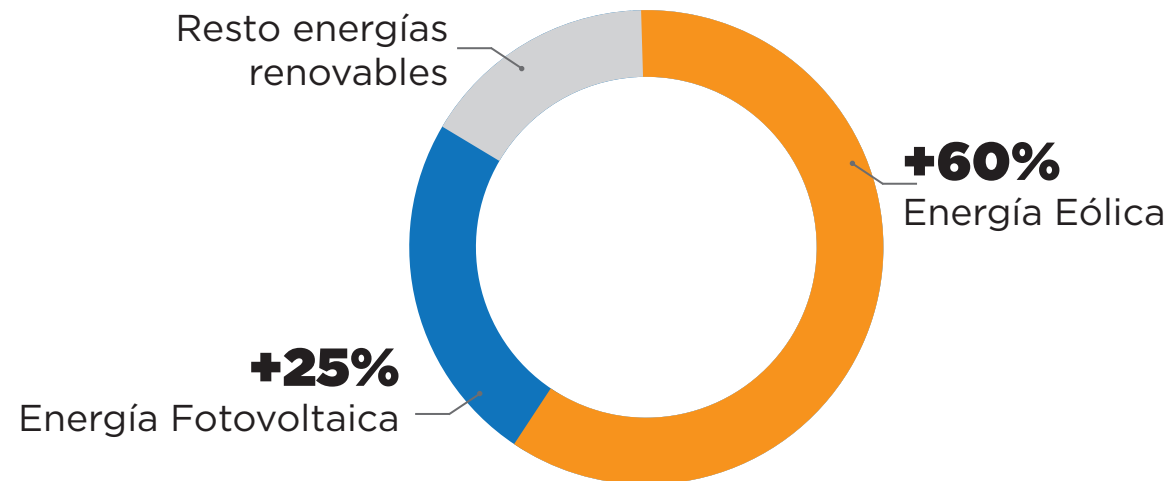
Fuente: International Energy Agency



Crecimiento de generación de energía renovable en 2020 respecto a 2019



+1200GW de energía renovable en los próximos 5 años



Distribución del crecimiento renovables

## 2. Generación

### Térmica

Fotoeléctrica

Otras ondas

Mecánica y Vibracional

De Origen Biológico



World Energy Trade

# Dispositivo termoelectrico flexible

TEGW01



## DESCRIPCIÓN

**Dispositivo termoelectrico** que es **fino, flexible y ligero**, pero que tiene el **mismo rendimiento que un dispositivo rígido convencional** ( $ZT@300K: 0,72-0,74$ ) y que responde instantáneamente. Un dispositivo termoelectrico (TED) convierte el flujo de calor (diferencias de temperatura) directamente en energía eléctrica y viceversa, por lo que **puede utilizarse para enfriar, calentar o generar electricidad**. El uso de FTED permite menores pérdidas de calor (huecos mínimos) y tiempos de reacción más rápidos (debido a la ausencia de capa amortiguadora) que son óptimos para muchas aplicaciones de productos de consumo.



TEGway Co.

**BASADO EN:**  
Polímero flexible.

**ALTERNATIVA A:**  
Dispositivo termoelectrico rígido.

## FUNCIONAMIENTO

A diferencia de los dispositivos duros convencionales, está fabricado con un material polimérico flexible especial que permite una mayor libertad de diseño sin mermar su rendimiento (hasta 10.000 veces de flexión repetida) mediante una tecnología patentada.



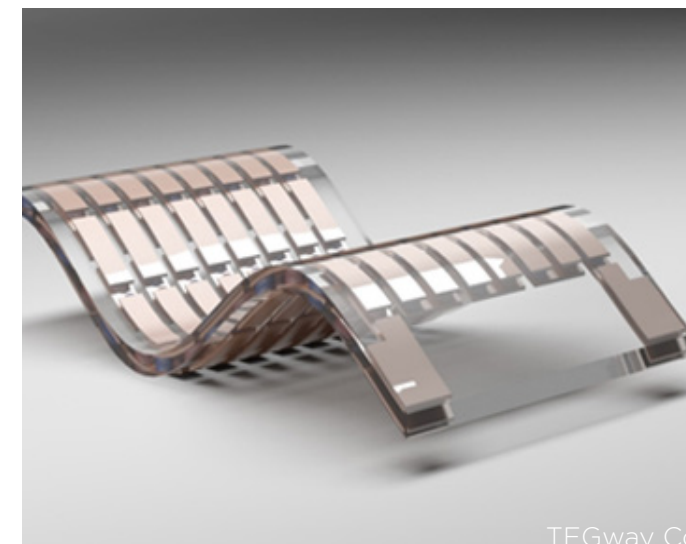
TEGway Co.

## APLICACIONES



# TEGWAY

TEGway Co.  
Corea del Sur  
tegway.co



TEGway Co.



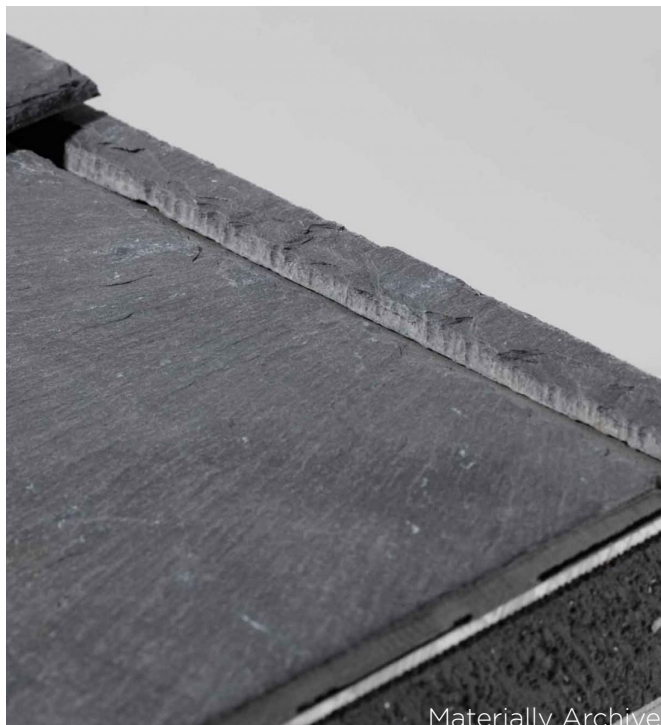
# Panel solar térmico de pizarra natural

VSCO01



## DESCRIPCIÓN

El primer **panel solar térmico de pizarra natural** que puede instalarse fácilmente en tejados y fachadas para satisfacer las necesidades de **calentamiento de agua**. Hoy en día, las normativas de construcción exigen eficiencia energética y consideraciones ecológicas. Utilizando la pizarra natural como componente principal, este sistema genera **energía renovable, limpia y respetuosa con el medio ambiente** para calentar agua potable y piscinas. Incorpora el sistema de absorción de energía y distribución de fluidos más eficiente que se conoce. el panel es muy **robusto, 100% impermeable**, no necesita mantenimiento, es rápido y fácil de instalar, y se caracteriza por la capacidad de **adaptarse** a las necesidades de cualquier lugar y tejado. La instalación de **5 paneles** genera una media de **4000 W de energía** que es suficiente para cubrir las necesidades de un hogar típico de 4 personas en cualquier zona climática.



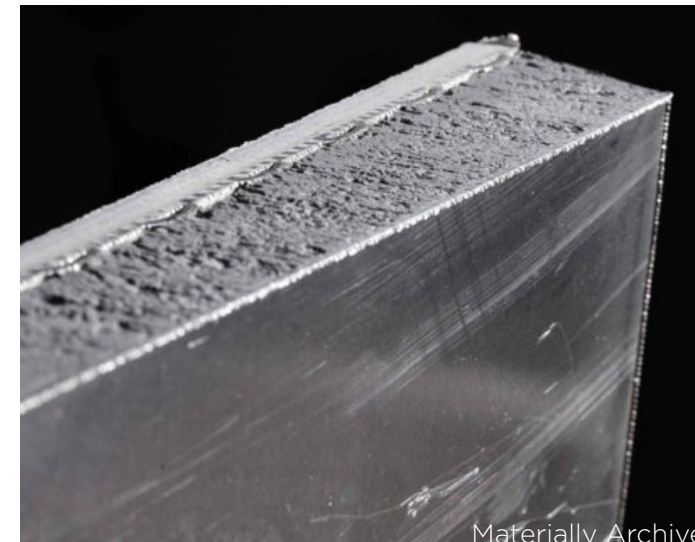
Materially Archive

**BASADO EN:**  
Pizarra natural.

**ALTERNATIVA A:**  
Tejas tradicionales.

## FUNCIONAMIENTO

El panel es capaz de calentar de forma natural 49,2 L de agua al día, y una superficie de 0,93 m<sup>2</sup> puede evitar la emisión de 89,8 kg de CO<sub>2</sub> de media. El uso de la pizarra natural reduce el consumo de agua en 11 veces, el consumo de energía en 6 veces y la emisión de CO<sub>2</sub> en 6 veces en comparación con el fibrocemento y 2 veces en comparación con la terracota. Dependiendo de la ubicación y del consumo de ACS, el usuario puede seleccionar la mejor configuración de colectores posible según la superficie disponible en el tejado.



Materially Archive

## APLICACIONES



**Vermont Slate Company**  
Estados Unidos  
vermontslateco.com



Vermont Slate Company

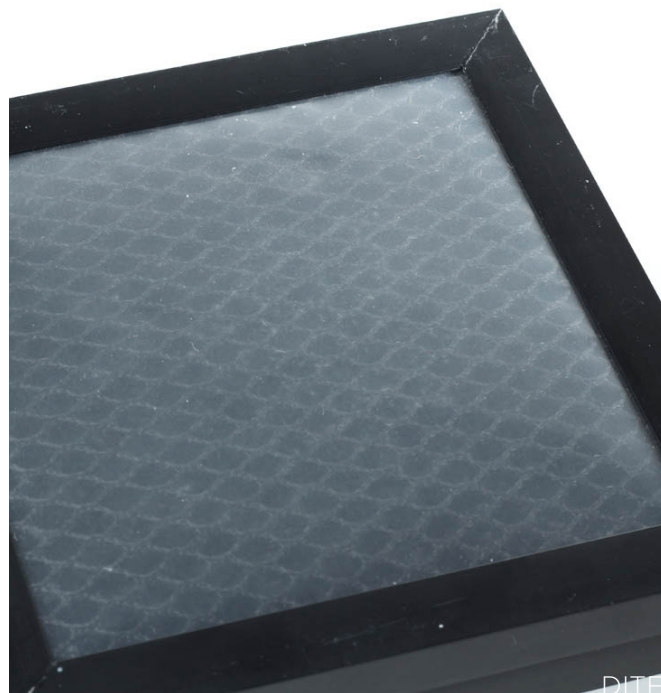
# Membrana biomimética para arquitectura

## GERM01



### DESCRIPCIÓN

**Membrana arquitectónica** con un **sistema flexible de captación y almacenamiento** de energía solar, inspirada en la piel del oso polar. Se compone de un **50% de PET, un 25% de cera y un 25% de PP**. Se basa en los principios de la biomímesis, según los cuales el pelaje del oso polar recoge y almacena la energía solar mientras la libera cuando la necesita. La **estructura única** de esta membrana la hace **muy eficiente energéticamente, flexible, ligera y sostenible**. El acumulador de energía térmica integrado es capaz de **almacenar energía durante 1-2 días** y puede utilizarse para calentar agua o aire. La estructura puede tener 2 m o 2,5 m de ancho, unos 3 m de largo y unos 40 mm de grosor. La capa exterior es una lámina transparente y el color de la capa interior puede ser el del diseño.



#### BASADO EN:

Biomímesis - Piel de oso polar

#### ALTERNATIVA A:

Calentador eléctrico de agua.

### FUNCIONAMIENTO

Consta de 5 capas diferentes: la capa exterior es una lámina de ETFE transparente y extremadamente ligera que protege de las inclemencias del tiempo y de la pérdida de calor. Dos capas negras que absorben el calor (primero una lámina y luego un tejido de punto negro), inspiradas en la piel del oso polar. Otra capa de absorción térmica utiliza un material de cambio de fase (PCM) que almacena el calor latente mediante la transformación de fases. Por último, la capa más interna proporciona aislamiento térmico. Todas las capas están laminadas entre sí.



### APLICACIONES



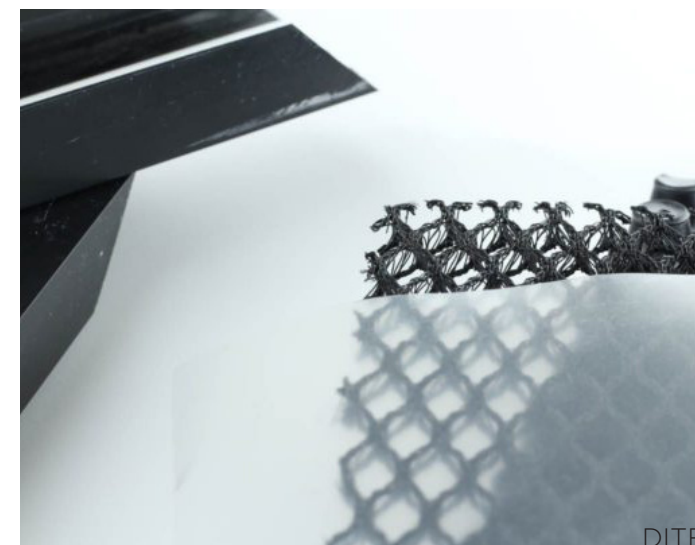
DITF

DEUTSCHE INSTITUTE FÜR  
TEXTIL+FASERFORSCHUNG

DITF

Alemania

ditf.de



# Panel colector solar

## ATIN01



### DESCRIPCIÓN

Colectores solares transpirados que **precalientan el aire de ventilación** de los edificios comerciales. Las láminas están compuestas de aluminio o zinc, con un revestimiento protector de fluoropolímero. Además, contienen **material reciclado** y son **reciclables** al final de su ciclo de vida. El **aire exterior** es **aspirado** a través de perforaciones en la lámina del colector, por medio de ventiladores, y **se calienta hasta 22°C**. El colector no tiene piezas móviles y no requiere mantenimiento, lo que **abарata los costes**. Es capaz de convertir hasta el **80% de la radiación** solar disponible **en calor**. La tecnología es idónea para climas soleados con largas temporadas de calor.



ATAS

### BASADO EN:

Colector sola transpirado.

### ALTERNATIVA A:

Recubrimientos y barnices tradicionales.

### FUNCIONAMIENTO

El panel se monta a pocos centímetros de la fachada del edificio. Cuenta con pequeñas perforaciones que permiten que el aire exterior sea aspirado y se pueda calentar. Ese aire exterior aspirado y precalentado por la energía solar en la superficie del panel, sube por la separación entre el panel y la fachada para entrar en el sistema de ventilación del edificio.



ATAS

### APLICACIONES



ATAS International, Inc.

Estados Unidos

atas.com



ATAS

## 2. Generación

Térmica

**Fotoeléctrica**

Otras ondas

Mecánica y Vibracional

De Origen Biológico



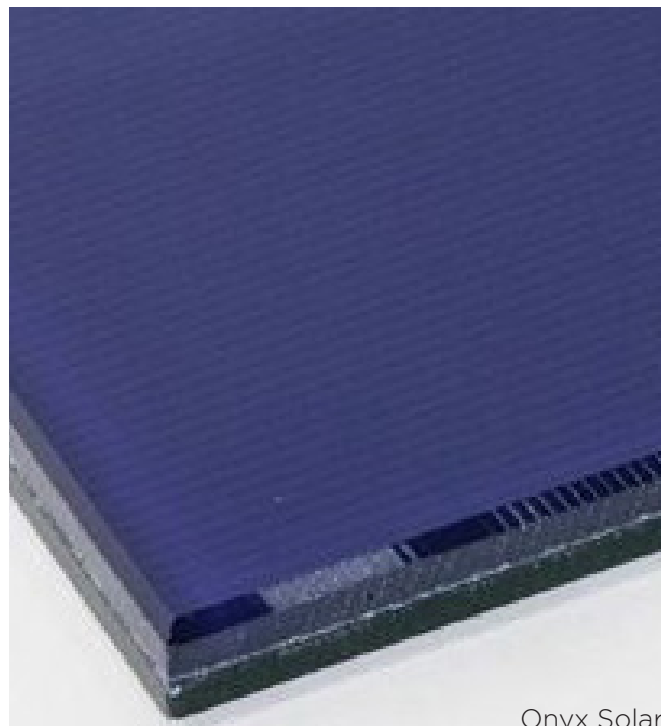
# Vidrio transparente fotovoltaico

ONYX01



## DESCRIPCIÓN

**Vidrio fotovoltaico multifuncional** compuesto por **vidrio templado de bajo contenido en hierro y/o vidrio flotado**, una fina capa de silicio micro amorfo y un encapsulado de Butiral de Polivinilo (PVB). Además de **generar electricidad a bajo coste** incluso con poca luz y en condiciones de nubosidad, este vidrio también proporciona **aislamiento acústico y térmico, filtración de rayos UV e infrarrojos** (IR). Mantiene la misma eficiencia que el vidrio fotovoltaico integrado en el edificio sin color. Dependiendo de la cantidad de generación de energía deseada, del diseño eléctrico y de los requisitos de certificación energética, se combinan varias capas de vidrio templado y flotado y se sellan con el encapsulado de PVB para crear el vidrio laminado de seguridad. Puede **instalarse de forma fotovoltaica**, conectada a la red **o de forma autónoma** y puede generar energía para venderla a la red o almacenar la energía no consumida en baterías.



Onyx Solar

### BASADO EN:

Vidrio Fotovoltaico.

### ALTERNATIVA A:

Paneles fotovoltaicos opacos

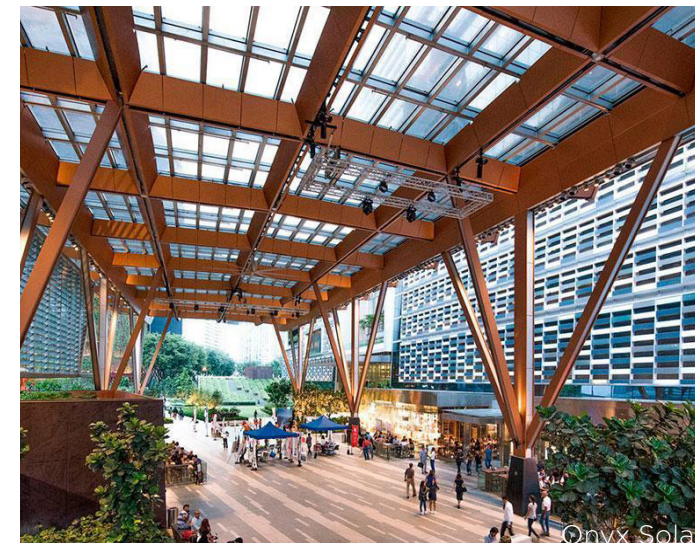
## FUNCIONAMIENTO

La capa fotovoltaica activa de los paneles de vidrio (a-Si) se deposita como una fina película sobre el vidrio y se retira en finas franjas, dependiendo del nivel de transparencia deseado. El vidrio fotovoltaico (a-Si) tiene una potencia por unidad de superficie de entre 50 y 90 W/m<sup>2</sup> y un coeficiente térmico de -0,13% (Condiciones de prueba estándar: Irradiancia: 92,94 W/m<sup>2</sup>, Espectro: AM 1,5 y Temperatura: 25°C) y también ha obtenido la certificación UL 1703, norma para módulos y paneles fotovoltaicos de placa plana.

## APLICACIONES



**Onyx Solar Group**  
Castilla León  
onyxsolar.com



Onyx Solar



Onyx Solar

# Panel fotovoltaico flexible impreso

VTTT01



## DESCRIPCIÓN

**Paneles fotovoltaicos orgánicos impresos** con geometrías personalizables. Estos paneles ofrecen una **libertad de diseño ilimitada** y generan **energía tanto de fuentes de luz natural como artificial**. El método de fabricación permite la fabricación de paneles solares **customizables** que cumplan las normativas arquitectónicas mientras aporta valor añadido estético además de la generación de energía. Estos paneles solares impresos están disponibles **semi-transparentes u opacos** y **pueden integrarse diferentes elementos gráficos y colores junto con la personalización de grosor, transparencia y geometría**. En el futuro podrían incluirse nuevos materiales inorgánicos en su fabricación, como las perovskitas, con el objetivo de mejorar la eficiencia.



Materially Archive

### BASADO EN:

Panel fotovoltaico impreso.

### ALTERNATIVA A:

Paneles fotovoltaicos tradicionales

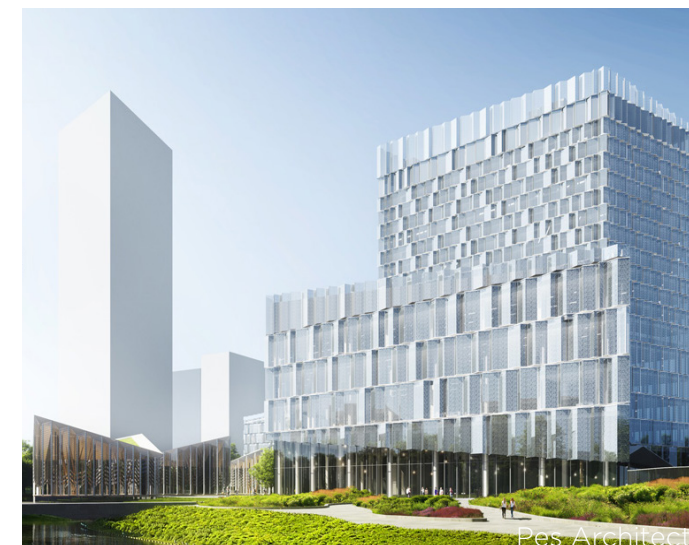
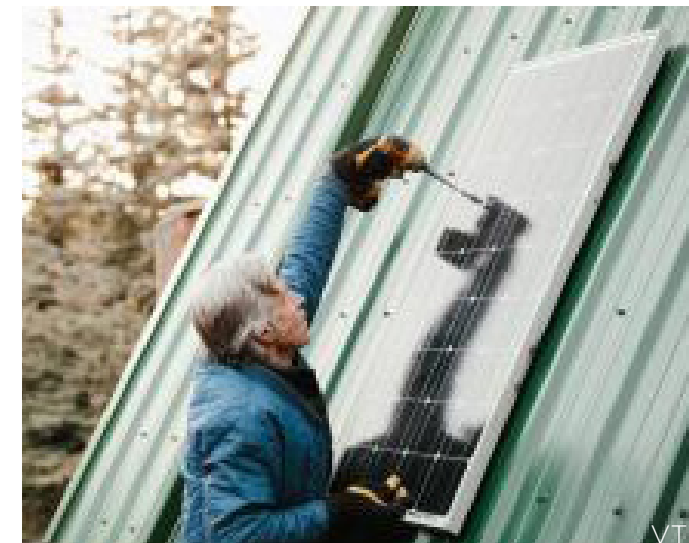
## FUNCIONAMIENTO

El material está compuesto por un sustrato de PET donde se imprimen estructuras con óxidos metálicos no peligrosos. Mediante la tecnología de impresión rollo a rollo se consiguen fabricar estos paneles solares flexibles, ligeros y ultra-delgados, de una manera eficiente en condiciones ambientales. También disponible en láminas con espesores de 200 a 500 nanómetros. Células individuales pueden conectarse tanto en serie como en paralelo para crear el diseño deseado tanto por motivos estéticos como de prestaciones. En el mediterráneo podrían generarse 3,2 amperios y 10,4 vatios.

## APLICACIONES



**VTT Technical Research Centre of Finland**  
Finlandia  
vttresearch.com



# Tejas fotovoltaicas ligeras y flexibles

UNOS01



## DESCRIPCIÓN

**Tejas fotovoltaicas ligeras, flexibles y auto adhesivas.** Instaladas directamente sobre el revestimiento del tejado, estas tejas **emulan a los materiales de cubierta convencionales** en cuanto a construcción, función e instalación. Dada su **durabilidad** permite que se pueda caminar sobre ellas con relativa frecuencia. Cada teja genera 17 vatios de manera continuada mientras este expuesta a la luz solar que vienen montadas en conjuntos de 30,5cm de ancho y 2,13m de largo. Con las estimaciones de consumo medio se calcula que **cada teja puede suministrar energía para 1,6m<sup>2</sup>** de superficie interior. Puede ser **instalado fácilmente** en un día, la inversión es retornada de manera sencilla en 10 años y tienen una garantía de **vida de 20 años**.



Materially Archive

### BASADO EN:

xxxxxxxxxx

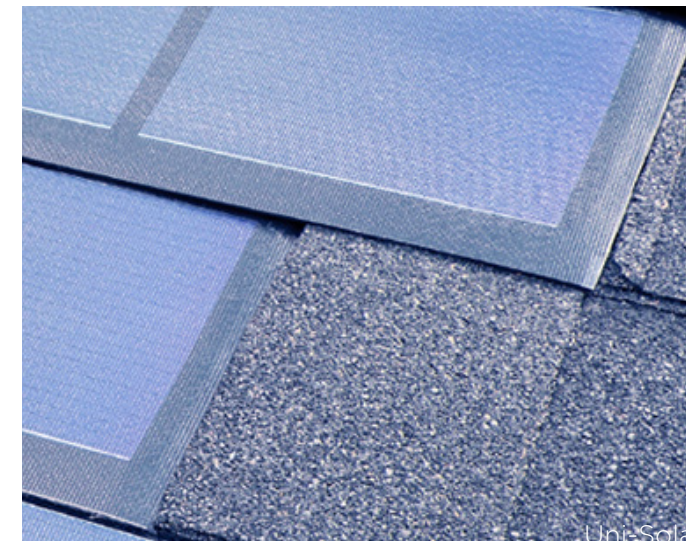
### ALTERNATIVA A:

Materiales de cubierta tradicionales.

## FUNCIONAMIENTO

Tienen el aspecto y la función de la tela asfáltica, pero están compuestas por un panel metálico o una membrana de tejas unida a células solares de triple unión y acero inoxidable cubiertas con el revestimiento transparente Tefzel® de DuPont, resistente a la intemperie. El adhesivo de la parte trasera crea una unión permanente con el revestimiento del tejado una vez calentado por el sol. Se envían en forma de kit que incluyen los módulos, los inversores, baterías y cableado de alta calidad, conectores e interruptores. Las conexiones de los cables se realizan por debajo de la cubierta.

## APLICACIONES



Uni-Solar

**UNI-SOLAR**  
United Solar Ovonix  
United Solar Ovonix  
Estados Unidos  
uni-solar.com

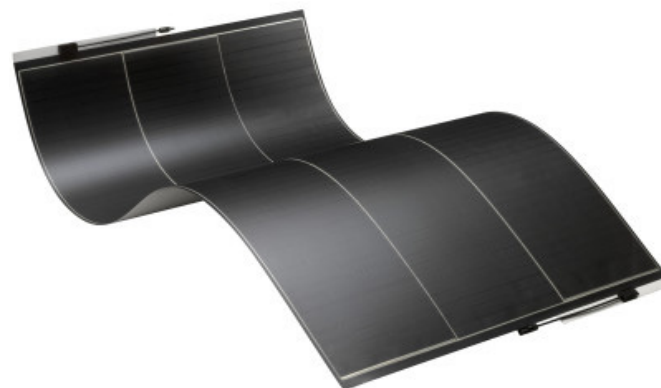
# Panel fotovoltaico flexible 100% reciclable

SOLO01



## DESCRIPCIÓN

**Panel solar 100% reciclable.** Estos paneles están formados por materiales fotorreactivos hechos de polímeros conductores y materiales orgánicos de nanoingeniería. Pueden imprimirse o laminarse sobre plástico flexible mediante un proceso de fabricación patentado, económico y energéticamente eficiente. Permite la posibilidad de usar la energía eléctrica de corriente continua (CC) inmediatamente o almacenarse para un uso posterior. Son **duraderos, delgados, flexibles, impermeables** y fáciles de usar. Es un material **ligero**, material fotovoltaico de película fina que es mucho más versátil que los paneles solares tradicionales. Reacciona tanto con **luz interior y exterior**, y funciona bien en **días nublados**, ampliando enormemente sus posibles aplicaciones. Al integrar el producto en los productos cotidianos, los dispositivos pueden producir su propia fuente de energía renovable.



SoloPower

### BASADO EN:

Paneles fotovoltaicos Thin-film.

### ALTERNATIVA A:

Fuente energía tradicional.

## FUNCIONAMIENTO

Cuando se integran en los productos, la energía eléctrica de corriente continua (CC) puede utilizarse inmediatamente o almacenarse para un uso posterior. Disponen de dos terminales de alimentación: cables soldables y una caja de conexiones con conexión universal. El rendimiento en exteriores de estos paneles para un día a pleno sol es de 7,9 Vmpp (tensión a máxima potencia) y para un día nublado es de 7,6 Vmpp. Tienen un rango de temperatura de funcionamiento de -20°C a 65°C y un rango de temperatura de almacenamiento de -40°C a 75°C.

## APLICACIONES



SoloPower Systems, Inc.

Estados Unidos

[solopower.com](http://solopower.com)



SoloPower



SoloPower



# Cargador solar modular y portátil

ASCE01



## DESCRIPCIÓN

Con **48 vatios de energía solar**, el **duradero y compacto** cargador solar es una solución ideal para cargar los “power banks” de gran capacidad actuales. Este panel es muy **versátil**, puede cargar tanto aparatos militares como de consumo directamente del sol. Construido con la tecnología solar Extreme CIGS de Ascent Solar, su **construcción robusta y resistente a la intemperie soporta golpes, caídas y pequeños pinchazos** para alimentarse en las condiciones más duras. La tecnología solar CIGS (Cobre, Indio, Galio Selenio/Azufre), proporciona **energía desde el amanecer hasta el anochecer, incluso en condiciones de nubosidad**. Por último, su **diseño compacto** cabe cómodamente en una mochila, lo que le permite llevar energía solar ilimitada a todas partes.



Ascent Solar

**BASADO EN:**  
Tecnología CIGS

**ALTERNATIVA A:**  
Paneles fotovoltaicos  
rígidos y pesados.

## FUNCIONAMIENTO

La empresa desarrolla y fabrica su tecnología fotovoltaica CIGS (cobre-indio-galio-selenio) sobre un sustrato de plástico flexible. Estos paneles están diseñados para convertir la luz solar en energía eléctrica mediante la colocación de una fina capa de estos cuatro elementos sobre un soporte de plástico. Produce comercialmente energía solar CIGS sobre un sustrato de plástico con integración monolítica, un diferenciador clave.



Ascent Solar

## APLICACIONES



**Ascent Solar**  
Estados Unidos  
ascentsolar.com



Ascent Solar

## 2. Generación

Térmica

Fotoeléctrica

**Otras ondas**

Mecánica y Vibracional

De Origen Biológico



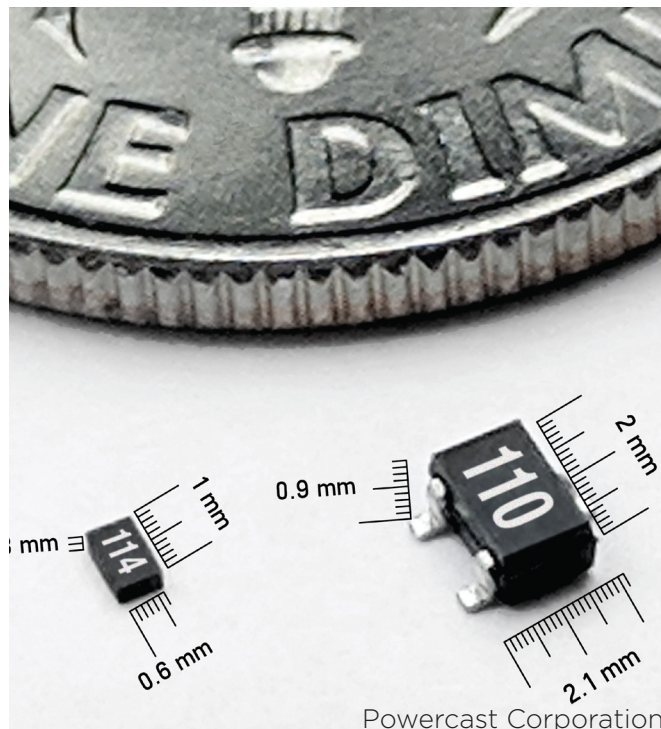
# Convertidor radio frecuencia en electricidad

POWR01



## DESCRIPCIÓN

Los **chips convertidores de RF a CC** son el componente principal que convierte la energía de RF en energía de CC. Cuando se combinan con componentes de sintonización y una antena, estos chips **pueden almacenar energía de RF de 10MHz a 6GHz**. Es un dispositivo de recolección de energía RF inalámbrica que está diseñado para convertir la energía RF en corriente continua (DC). Está diseñado para **maximizar la eficiencia de conversión de RF a CC, hasta el 75%**, y admite una amplia gama de niveles de potencia de entrada, tensiones de carga y bandas de frecuencia. Alojado en un SMD extremadamente pequeño, el convertidor proporciona una recolección de energía de RF para aplicaciones de recarga de baterías y condensadores.



**BASADO EN:**  
Ondas de radio frecuencia

**ALTERNATIVA A:**  
Baterías.

## FUNCIONAMIENTO

La empresa ofrece la posibilidad de generar energía de distintos tipos de fuente de ondas de radio frecuencia. Las señales utilizables como fuente de energía son las siguientes:

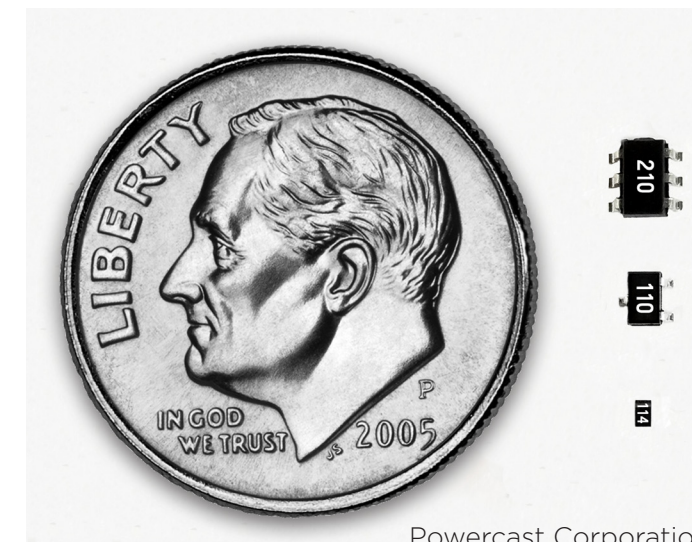
- NFC: Recolección energía por RF 13.56 MHz.
- UHF: Recolección energía RF 915MHz (UHF RFID/Powerspot)
- WiFi/BT: Recolección energía RF 2.45GHz
- 4G: Recolección energía RF 1710-1915MHz derivado de las redes móviles.



## APLICACIONES



**Powercast Corporation**  
Estados Unidos  
powercastco.com



# “GPS” submarino auto alimentado

MAIT01



## DESCRIPCIÓN

**Localización submarina por retrodispersión.**

Lo que hace es **aprovechar el impacto de las ondas sonoras en un mecanismo piezoeléctrico** en lugar de usar baterías.

La piezoelectricidad es la generación de electricidad mediante presión mecánica sobre materiales específicos como el cuarzo.

El UBL es un **prototipo de rastreador submarino** que técnicamente podría funcionar indefinidamente. El dispositivo absorbe parte de la energía de las ondas sonoras del entorno submarino en el mecanismo piezoeléctrico

mientras **desvía el resto como una señal acústica**. Luego, un receptor traduce esta secuencia (“retrodispersión”) en un código binario.

El UBL **emite respuestas a los pulsos acústicos** que brindan información sobre la salinidad y la temperatura del agua. También puede señalar la ubicación exacta de una criatura marina e incluso los efectos del cambio climático en el entorno submarino.



**BASADO EN:**  
Ondas sonoras.

**ALTERNATIVA A:**  
Baterías.

## FUNCIONAMIENTO

Los sensores del UBL están hechos con materiales que generan su propia carga eléctrica en respuesta. Estos usan la carga que reciben de las ondas sonoras para reflejar algunas de ellas, de forma selectiva, en su entorno. Los receptores traducen la secuencia de reflexiones, retrodispersión, en un patrón propio para las ondas sonoras reflejadas y ceros para las no reflejadas.



Blogs-Uninter

## APLICACIONES



MIT  
Estados Unidos  
mit.edu



diedos

## 2. Generación

Térmica

Fotoeléctrica

Otras ondas

### Mecánica y Vibracional

De Origen Biológico



# Espuma inteligente

NNCO01



## DESCRIPCIÓN

**Espuma piezoeléctrica** que registra la **deformación** y la **fuerza** que se le aplica. La espuma crea un **voltaje cuando se comprime**; la cantidad de voltaje está directamente correlacionada con el grado de compresión, midiendo efectivamente el impacto. La espuma tiene la capacidad de **medir** tanto la **velocidad** como la **fuerza del impacto**, lo que permite recopilar métricas específicas. Debido a la inclusión de las **partículas piezoeléctricas**, la espuma es de color gris oscuro. Los umbrales de alerta de impacto y las características de la recogida de datos pueden ajustarse a la aplicación y a las necesidades del usuario.



Materially Archive

### BASADO EN:

Nano partículas piezoeléctricas

### ALTERNATIVA A:

Sensores tradicionales.

## FUNCIONAMIENTO

Mediante la adición de nano y micropartículas en la formulación de la espuma antes del curado. Las partículas interactúan con la espuma cuando se comprime para generar una carga a través de un efecto triboeléctrico. No hay sensores ni aceleradores integrados en la espuma, sino que la propia espuma es el sensor. Cuanto mayor sea la energía de impacto, mayor será la carga generada. Al evaluar los patrones de la respuesta de Smartfoam, la señal puede correlacionarse con medidas de impacto específicas, como la fuerza, la energía y la velocidad de impacto.

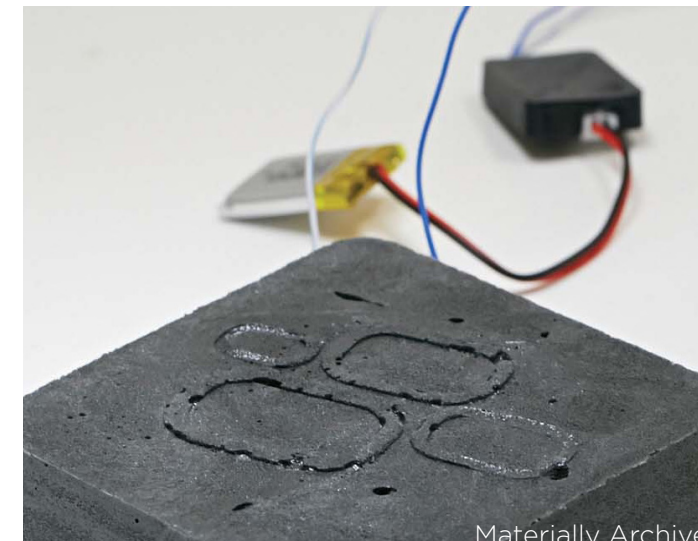
## APLICACIONES



Nano Composite Products, Inc

Estados Unidos

xonanosmartfoam.com



Materially Archive



XOnano

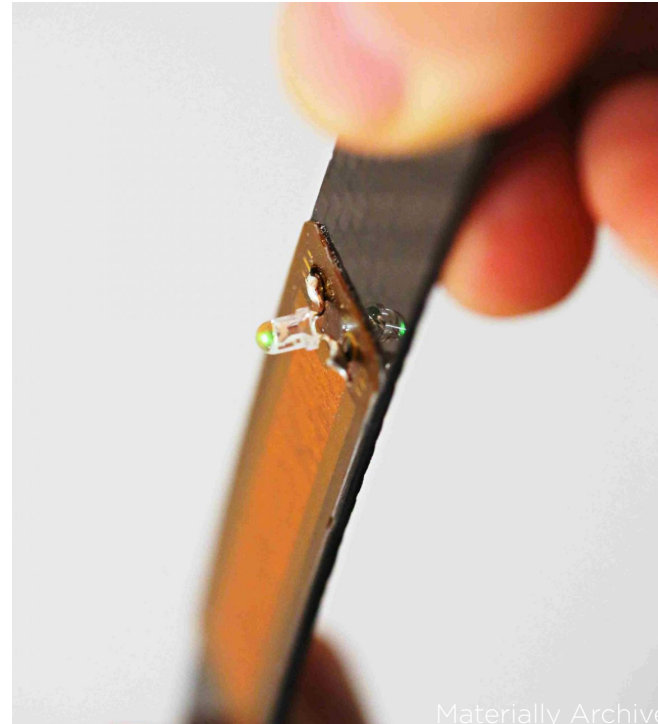
# Transductor piezoeléctrico

INVT01



## DESCRIPCIÓN

Transductor plano piezoeléctrico para aplicaciones industriales. El transductor consiste en una  **fina piezocerámica**  que  **se recubre con un contacto eléctrico y se incrusta en un polímero**  para proporcionar tensión mecánica inicial y aislamiento. Debido a sus propiedades piezoeléctricas, estos componentes adaptativos pueden  **transformar la tensión en energía mecánica y viceversa** , y se utilizan para aplicaciones en las que hay que crear o registrar deformaciones con éxito. Debido a sus propiedades de actuador, el material puede utilizarse como actuador de doblado o como actuador de alta precisión y en los campos de la formación y estabilización de contornos, así como en la supervisión de daños, la tecnología de sensores y la generación de energía. Gracias a su  **estructura duradera y compacta**  y a su  **fácil manejo** , estos son especialmente adecuados para aplicaciones industriales.



Materially Archive

**BASADO EN:**  
Cuarzo  
piezoelectrico.

**ALTERNATIVA A:**  
Generación energía y  
sensorización

## FUNCIONAMIENTO

Incorporado a un circuito de control, las vibraciones y el ruido se reducen eficazmente y los contornos pueden controlarse hasta en un rango de nm. Normalmente, un transductor plano está formado por una sola capa de piezocerámica. Para aprovechar plenamente el efecto piezoeléctrico en más de un nivel, se ofrecen transductores con módulos multicapa. Cuando las capas están separadas entre sí, una de ellas puede utilizarse como sensor y la otra como actuador. Se caracterizan por su alta tolerancia a los daños, así como por su gran durabilidad.

## APLICACIONES

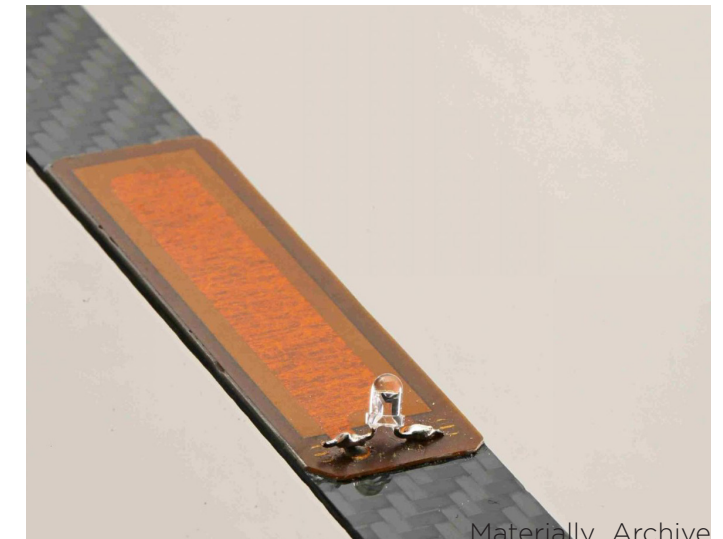


**PI** Piezo Technology

**PI Ceramic GmbH**  
Alemania  
piceramic.de



Materially Archive



Materially Archive

# Almacenador de energía vibracional

## REVI01



### DESCRIPCIÓN

El dispositivo es capaz de **almacenar la energía cinética de las vibraciones** incluso en los niveles más bajos de la gama de aceleración y frecuencia, ambientes que suelen encontrarse en los **entornos industriales**. Un **dispositivo bastante pequeño pero extremadamente potente** que ha sido diseñado expresamente para rendir mejor en los rangos de frecuencia más bajos, para vibraciones en las que la **frecuencia dominante** se encuentra entre **10-30 Hz** aunque también ofrecen dispositivos que trabajan en rangos de **hasta 150Hz**. La gama de dispositivos que ofrece la empresa puede generar una **potencia de hasta 500mW**. La corriente de salida puede ser tanto continua como alterna pudiendo ser completamente personalizable. Esta tecnología es perfecta para esas vibraciones con grandes amplitudes y aceleraciones.



ReVibe Energy

### BASADO EN:

Inducción electromagnética.

### ALTERNATIVA A:

Baterías tradicionales.

## FUNCIONAMIENTO

La recolección de energía vibratoria es el concepto de convertir la energía de las vibraciones en energía eléctrica. Esto es posible a través de diferentes tecnologías, como por ejemplo, la inducción electromagnética (utilizada por ReVibe Energy) o las fibras piezoeléctricas. Se recomienda que las vibraciones sean continuadas y lo más constantes posibles para poder aprovechar al máximo las mismas.



ReVibe Energy

## APLICACIONES



ReVibe Energy

Suecia

revibeenergy.com



ReVibe Energy



## 2. Generación

Térmica

Fotoeléctrica

Otras ondas

Mecánica y Vibracional

**De Origen Biológico**



# Generador termoelectrico

MATRO1



## DESCRIPCIÓN

**Generador termoelectrico portátil** hecho de silicón que puede recoger energía del **calor corporal** para alimentar dispositivos sencillos. **Esta tecnología elimina la necesidad de carga** en aplicaciones para wearables y en el IoT, y puede funcionar a temperaturas corporales de hasta 5 °C. Estos generadores modulares **pueden imprimirse mediante** la tecnología **inkjet** en **sustratos flexibles**, incluido tela, y fabricarse con **técnicas económicas de rollo a rollo**. Los diseños estándar de generadores termoelectricos utilizan materiales inorgánicos inflexibles que son demasiado tóxicos para su uso en dispositivos portátiles. El material se utiliza actualmente como sistema en el PowerWatch, que es el primer smartwatch alimentado exclusivamente por el calor corporal. Gracias a este sistema, junto con el diseño térmico, el reloj puede medir el ritmo cardíaco, el patrón de sueño y la respiración.



Materially Archive

**BASADO EN:**  
Silicón.

**ALTERNATIVA A:**  
Generador termoelectrico estándar.

## FUNCIONAMIENTO

Conseguir suficiente energía térmica a partir de una pequeña zona de contacto en la piel puede ser un reto. Para superar estas dificultades, esta tecnología utiliza miles de puntos compuestos por polímeros dispuestos en un patrón concreto. Este patrón convierte más calor por unidad de superficie gracias a las grandes densidades de empaquetamiento que permiten las impresoras inkjet. Al colocar los puntos más juntos, la longitud de la conexión disminuye, lo que a su vez reduce la resistencia total y da lugar a una mayor potencia del dispositivo.



Materially Archive

## APLICACIONES



**MATRIX INDUSTRIES**  
Estados Unidos  
matrixindustries.com



Matrix Industries

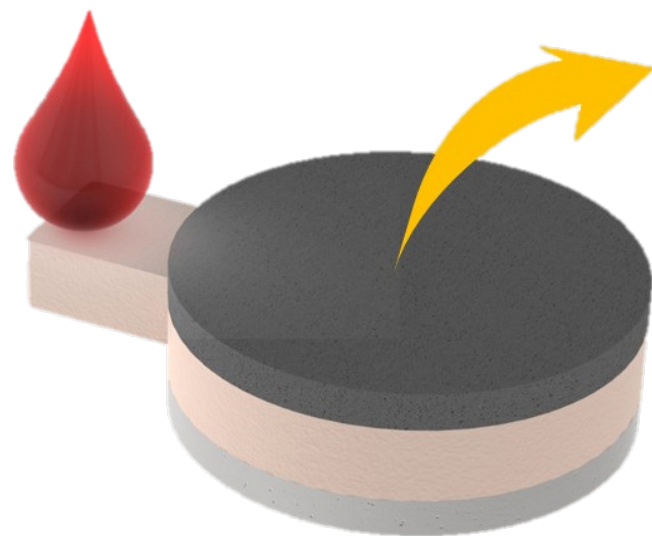
# Medidor de glucosa alimentado por sangre

SPEE01



## DESCRIPCIÓN

Nueva estrategia de **medición de glucosa** a través de un biosensor auto alimentado. El dispositivo **auto alimentado de un solo uso** ha sido diseñado para realizar el **cribado de la diabetes mellitus gestacional**. El dispositivo discrimina entre condición sana (<7,8 mM), prediabetes (> 7,8 mM) y diabetes (> 11,1 mM), lo que proporciona un resultado fiable. Este dispositivo biosensor de glucosa auto alimentado, de un solo uso, imprimible y desechable es autónomo y está totalmente alimentado por la glucosa contenida en una muestra de 3,5 µl. Ofrece una solución de **bajo costo, ecológica y que ahorra energía** en los test en el punto de atención. Al reemplazar la muestra en la pila de combustible, este sistema **se podría utilizar para medir otros parámetros** sanitarios como la creatinina, el colesterol o el ácido úrico, entre otros.



Self Powered Engineered Devices

### BASADO EN:

Pila de combustible a base de Glucosa.

### ALTERNATIVA A:

Dispositivos de medición a batería tradicionales.

## FUNCIONAMIENTO

El analito de la muestra se oxida en la pila de combustible enzimática y la carga generada se transfiere a un condensador. El voltaje del condensador puede correlacionarse directamente con la concentración de analito. Un interruptor electrofluídico colocado en un canal microfluídico de papel conecta un circuito electrónico minimalista a la pila de combustible. Los módulos del circuito evalúan el voltaje del condensador, que corresponde a un rango de glucosa particular. El resultado se visualiza claramente mediante pantallas electrocrómicas.

## APLICACIONES

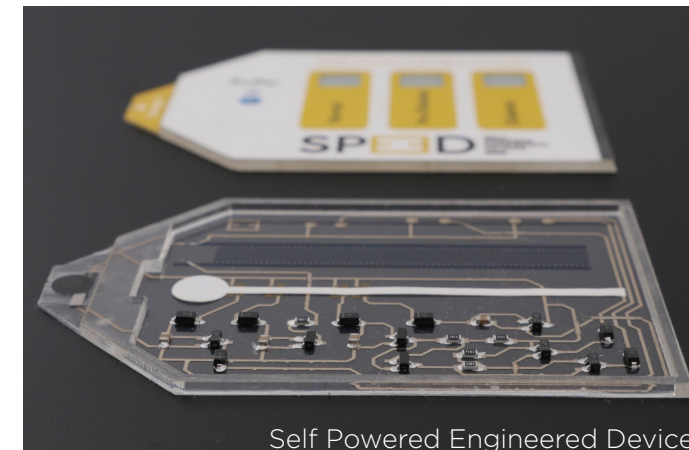


**SPEED** SELF  
POWERED  
ENGINEERED  
DEVICES

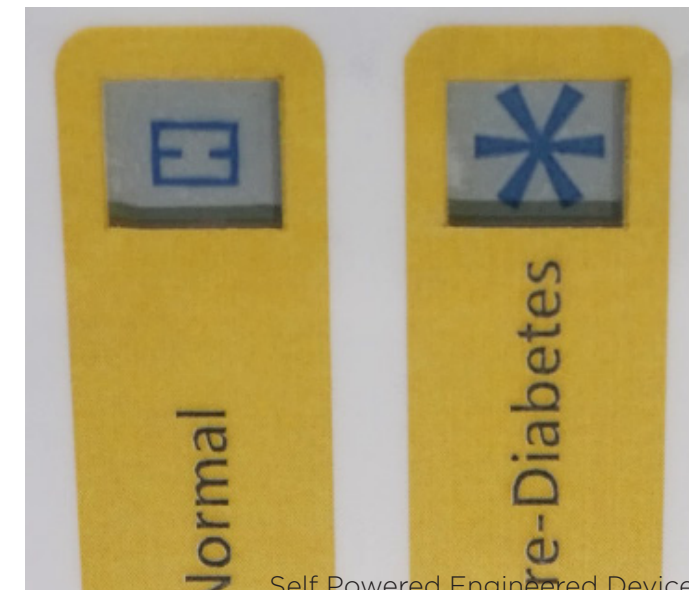
Self Powered Engineered Devices

Barcelona

speedresearchgroup.com



Self Powered Engineered Devices



Self Powered Engineered Devices

# 3. Almacenamiento

## ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA

Las energías de origen renovable, como hemos visto en el apartado anterior, es muy interesante y esperanzador para dar solución a la necesidad insaciable de energía que tiene el ser humano. Pero también es cierto que uno de sus puntos débiles es la dependencia de la naturaleza para su generación.

Los recursos de origen renovable no se pueden ajustar a la demanda de consumo como se hace hoy día con la generación eléctrica mediante el uso de combustibles fósiles o la fisión nuclear. Es por ello que las baterías o tecnologías de enclavamiento de energía están cogiendo cada vez más importancia.

Las presas son un ejemplo de almacenamiento de energía para su posterior dosificación, pero con fuentes de energía como el sol, el viento o el calor

el almacenamiento sin transformar de esa energía se hace más complejo. Así pues cada vez es más común el uso de baterías que puedan almacenar esa energía eléctrica generada a partir de recursos naturales para poder ser usada cuando los usuarios más la demandan.

Históricamente estas tecnologías de almacenamiento de energía se instalaban en la red eléctrica, siendo los gobiernos o grandes corporaciones quienes hacían la inversión para poder gestionar de manera más eficiente la distribución de energía. De unos años a esta parte, esto está cambiando, y son los pequeños consumidores con baterías a nivel residencial los que están incorporando esta tecnología y conocimiento.

Por otro lado, los dispositivos tecnológicos demandan mayor rendimiento y capacidad de las baterías. Esta función junto a la necesidad por parte de los diseñadores de crear nuevos productos con funcionalidades innovadoras y medioambientalmente sostenibles hace que muchas empresas estén trabajando en la creación de nuevos sistemas de almacenamiento de energía.

Fuente: European Technology and Innovation Platform on Batteries - Batteries Europe



# x14

El crecimiento de la demanda de energía almacenada en baterías de 2018 a 2030

## Reciclabilidad

Objetivo clave para la UE a partir de 2030

# 3. Almacenamiento

## Flexible

Bio/Sostenible



# Batería flexible ion-litio

## JENA01



### DESCRIPCIÓN

**Batería de ion-litio flexible**, de estado solido, **carga rápida y recargable**. Sin perder prestaciones, esta batería **puede ser doblada, arrugada, aplanada o enrollada sin impacto ni en su duración ni carga**. Esto ofrece una posibilidad infinita nunca antes imaginada para los diseñadores que ahora pueden **crear formas** y piezas que antes no podían ser obtenidas **sin perder prestaciones**. Las baterías pueden adquirirse en **diferentes tamaños** lo que hace que cambien sus características eléctricas. El producto ha sido certificado mediante diferentes ensayos en **seguridad**, prestaciones en ambientes desfavorables, vida en uso o otros ensayos como **resistencia a impactos, caídas o punzonados**.



Jenax Inc

### BASADO EN:

Fibras de ion-litio.

### ALTERNATIVA A:

Baterías tradicionales.

### FUNCIONAMIENTO

Fabricado mediante polímero de ion litio está diseñado para no perder prestaciones aunque se doble una gran cantidad de veces. Como pasa con otros materiales, que cuando se les da forma de hilo consiguen ganar cierta flexibilidad en esta batería se ha hecho lo mismo. En vez de utilizar el ion-litio en formato cubico se ha dispuesto en forma de hilos para que este permita ser doblado sin perder prestaciones. Consiguiendo una batería con prestaciones mantenidas, alta densidad energético, baja resistencia interna, sin calentamiento y estable aun con la fatiga de varios ciclos de doblado.

### APLICACIONES



# JENAX

Jenax Inc.

Corea del Sur

jenaxinc.com



Red Maloo



Red Maloo

# Pila impresa flexible 1,5V

## BLUS01



### DESCRIPCIÓN

**Pila impresa de carbono-zinc de 1,5 V, delgada y flexible**, para aplicaciones de baja potencia.

Las pilas tienen un perfil significativamente más delgado que las pilas de botón o de moneda existentes y cumplen con la **directiva RoHS** (Restricciones de Sustancias Peligrosas) de la Unión Europea. La pila no contiene componentes de metales pesados como el mercurio, el plomo o el cadmio, por lo que su **eliminación es fácil y segura**. La batería tiene una **construcción de célula sellada** que le permite **funcionar** eficazmente en **entornos severos**. Existe una amplia gama de tamaños de 1 a 100 cm<sup>2</sup> y diversas formas, y tiene un grosor inferior a 500 nanómetros. Las baterías son **fáciles de personalizar** en función de la aplicación y el voltaje, el tamaño, la forma, la capacidad y la polaridad se pueden personalizar.



**BASADO EN:**  
Zinc Manganeso.

**ALTERNATIVA A:**  
Baterías tradicionales.  
Pilas de botón.

### FUNCIONAMIENTO

Utiliza un sistema de dióxido de zinc-manganeso (Zn/MnO<sub>2</sub>) con una tensión inicial en los múltiplos de 1,5 V, capaces de suministrar aproximadamente 12 mAh de energía, y una corriente de drenaje máxima de 1 a 2 mA. La batería tiene una temperatura de funcionamiento de -30 a 65°C. Utiliza tinta negra de carbón como terminales de la batería y tiene una carcasa exterior de laminado de polímero. El voltaje global, la capacidad de almacenamiento y el grosor pueden ajustarse en función de las necesidades de energía de cada cliente.

### APLICACIONES



**Blue Spark Technologies**  
Estados Unidos  
bluesparktechnologies.com



Materially Archive



Materially Archive

# Batería flexible ultra fina

## ZINEO1



### DESCRIPCIÓN

**Baterías ultra finas y flexibles** impresas con una **técnica de serigrafía de bajo coste** para alimentar el IoT, a la vez que son seguras de desechar. Están compuestas por **zinc, dióxido de manganeso y un electrolito polimérico acuoso** empaquetado en un laminado de polímero. Su arquitectura coplanar y su construcción de celdas selladas permiten su integración en numerosos productos, presentando un **factor de forma delgado y plegable** a la vez que competitivo en cuanto a costes. Mientras que la mayoría de las baterías tienen formas y tamaños fijos, el equipo ha ido más allá para diseñar una tinta revolucionaria. Esta batería ligera de 1,35 g, ofrece **flexibilidad mecánica y libertad de diseño** para seleccionar el tamaño, la forma, el grosor (0,25 mm-0,4 mm), el color y el acabado deseados en función del uso final.



Zinergy UK Ltd

**BASADO EN:**  
Impresión serigrafía.

**ALTERNATIVA A:**  
Baterías tradicionales.

### FUNCIONAMIENTO

El rango de temperatura operativo estándar es de -10 °C a 65 °C. También hay disponibles sistemas recargables a base de litio. Es importante tener en cuenta que no son recargables, y que cualquier intento por recargarla dañaría la batería.



Zinergy UK Ltd

### APLICACIONES



**Zinergy UK Ltd**  
Reino Unido  
zinergy-power.com



Zinergy UK Ltd



# 3. Almacenamiento

Flexible

**Bio/Sostenible**



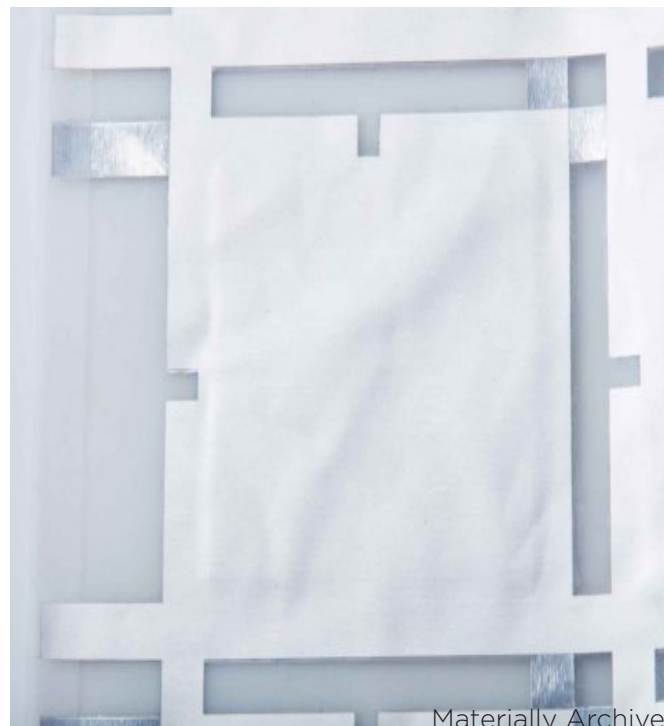
# Batería de celulosa

RISE01



## DESCRIPCIÓN

**Tinta a base de papel** que puede **conducir la electricidad y almacenar energía** como una batería. El material es un compuesto de polímero conductor y celulosa que puede utilizarse como material activo en supercondensadores, incorporados a dispositivos de almacenamiento de energía totalmente impresos. El material proporciona una **alta conductividad electrónica e iónica mixta**, así como una **gran superficie específica** debido a la estructura de celulosa/nanocelulosa, manteniendo al mismo tiempo su **flexibilidad y resistencia mecánicas**. Además, es más **respetuoso con el medio ambiente** que muchas de las tecnologías existentes y tiene el potencial de ser producido en masa en una producción de rollo a rollo. Todo **orgánico, procedente de la madera, procesable y accesible**.



Materially Archive

**BASADO EN:**  
Celulosa.

**ALTERNATIVA A:**  
Baterías tradicionales.

## FUNCIONAMIENTO

La nanocelulosa se dispersa en agua, y cuando se añade un polímero conductor de la electricidad, el polímero forma una fina capa alrededor de las fibras de nanocelulosa. En los supercondensadores impresos, se utiliza la impresión de plantillas para aplicar y modelar el material sobre colectores de corriente serigrafiados.

## APLICACIONES



**Printed Electronics Arena - RISE**  
Suecia  
[printedelectronicsarena.com](http://printedelectronicsarena.com)



Printed Electronics Arena



Materially Archive

# Aerogel sostenible como separador

IFMA01



## DESCRIPCIÓN

Primer **aerogel** de celulosa **fabricado al 100% con residuos de tela vaquera**. Este material reciclado se produce mediante un proceso de sol-gel con una estructura porosa única y túneles nanoscópicos que recorren el cuerpo de la espuma, lo que da lugar a una **baja densidad**. Forma parte de una nueva clase de materiales que tienen la ventaja de producirse a partir de materias primas sostenibles y pueden **sustituir** a los actuales **polímeros derivados del petróleo** en toda una serie de aplicaciones. **Puede personalizarse** el color, la forma, la estructura de los poros, la superficie específica, el grosor y la tenacidad según la aplicación deseada.



Materially Archive

## BASADO EN:

Residuos de algodón

## ALTERNATIVA A:

Separador en tecnología avanzada de baterías.

## FUNCIONAMIENTO

Las propiedades físicas de los aerogeles pueden personalizarse modificando el tipo de disolventes utilizados durante la fabricación así como modificando los métodos de secado. Su elevada superficie interna y su morfología única lo hacen adecuado para numerosas aplicaciones, como absorbentes en el tratamiento de efluentes, sistemas de administración de fármacos y cartílago sintético o como en este caso para el uso como separadores de los electrodos en sistemas de batería avanzados.



Materially

## APLICACIONES



The Institute for Frontier Materials (IFM)

Australia

[circularmaterials.com.au](http://circularmaterials.com.au)



Materially

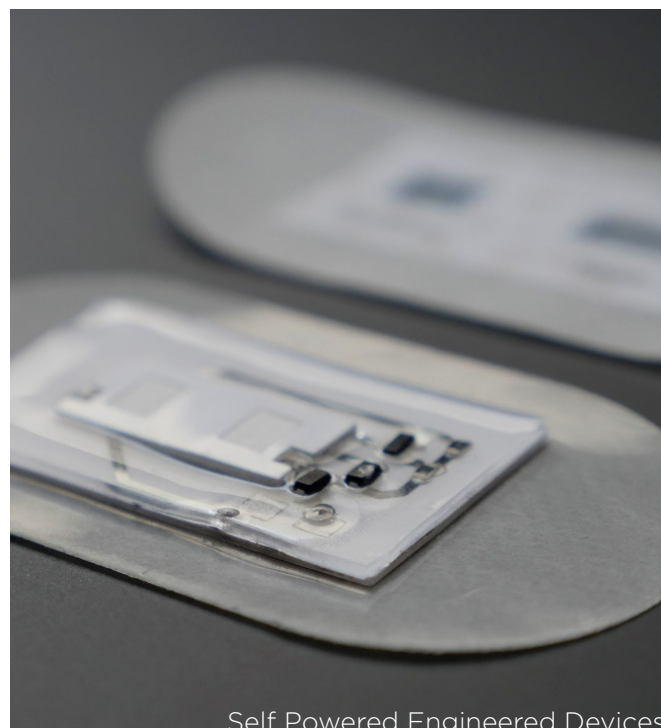
# Detector fibrosis quística autoalimentado

## SPEE02



### DESCRIPCIÓN

Parche cutáneo auto alimentado que mide la conductividad del sudor. El componente clave del parche consiste en una **batería de papel que se activa al absorber el sudor**. Este fluido corporal actúa como electrolito, cuya conductividad tiene un impacto directo en la potencia y voltaje de la batería. Este comportamiento permite el funcionamiento de un sensor de corriente continua simple y robusto sin necesidad de una fuente de alimentación externa. El dispositivo aprovecha este método de medición para desarrollar un **parche de sudor para el cribado de la fibrosis quística** que opera con un circuito electrónico **extremadamente simple que minimiza su costo e impacto ambiental**. El parche proporciona un resultado que se puede leer en una pantalla electrocrómica y ofrece una sensibilidad del 95% y una especificidad del 100% cuando se prueba con muestras artificiales de sudor ecrino.



Self Powered Engineered Devices

### BASADO EN:

Batería de papel que se activa con sudor.

### ALTERNATIVA A:

Dispositivos de detección a batería tradicionales.

### FUNCIONAMIENTO

El dispositivo consta de una batería compuesta de dos electrodos (ánodo y cátodo) que están conectados por un material hidrófilo. Al añadir sudor, este último material actúa como electrolito generando corriente. La salinidad del sudor varía la conductividad del electrolito que afecta al voltaje de la batería haciendo que dicha variación pueda usarse como indicador para la detección de la fibrosis quística. Esta energía generada también se utiliza para encender las pantallas electrocrómicas e informar al paciente del resultado final de la prueba.

### APLICACIONES

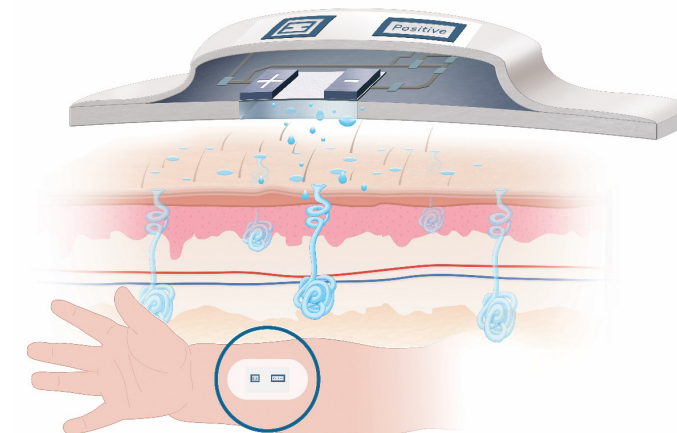


**SPEED** SELF POWERED ENGINEERED DEVICES

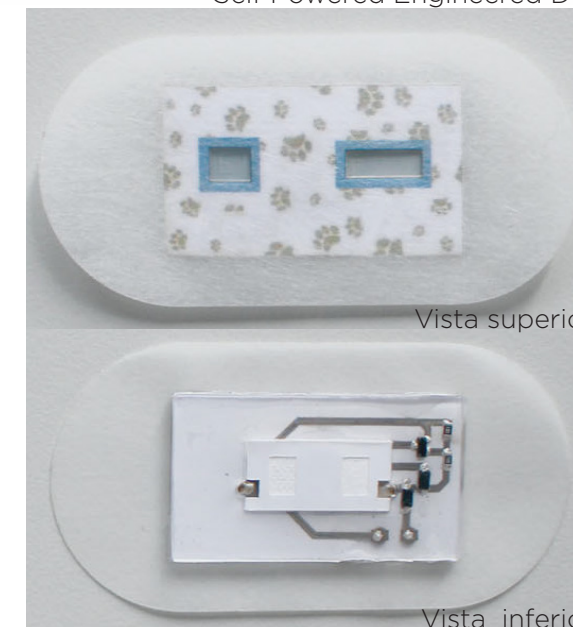
Self Powered Engineered Devices

Barcelona

speedresearchgroup.com



Self Powered Engineered Devices



Vista superior

Vista inferior

# Colágeno derivado del pescado como ánodo

IUNA01



## DESCRIPCIÓN

Utilización de **desechos de pescado dopado con nanopartículas de Paladio (Pd NPs) para su uso como ánodo**. Los desechos de Tilapia son tratados para conseguir extraer el colágeno, una molécula proteica. Esta molécula se impregna con partículas de paladio para obtener el preparado utilizado como ánodo. Las propiedades electroquímicas del Pd/colágeno como **material anódico en celdas basadas en Li (litio), Na (sodio) y Mg (magnesio) muestran capacidades reversibles de 270, 120 y 105 mA·h/g respectivamente**. Esta nueva estrategia sostenible para generar electrodos a partir de fuentes renovables es **rentable** y con optimización, millones de toneladas de estos residuos pueden encontrar aplicaciones potenciales en estos sistemas de almacenamiento de energía.



Author: Leslieakf

## BASADO EN:

Desechos de pescado.

## ALTERNATIVA A:

Materiales ánodo tradicionales y contaminantes.

## FUNCIONAMIENTO

Los desechos de pescado, que incluye partes del pescado como la cabeza, aletas, escamas, vísceras, etc... pasa varios ciclos de inmersión y aclarado en varias soluciones y acaba por congelarse durante 48h para obtener el colágeno deseado. Este colágeno se impregna de partículas de paladio con un tamaño medio de 5nm en un ambiente controlado que requiere de calor durante un tiempo concreto. La versatilidad de este nuevo material permite su uso eficiente en baterías de iones metálicos multivalentes.

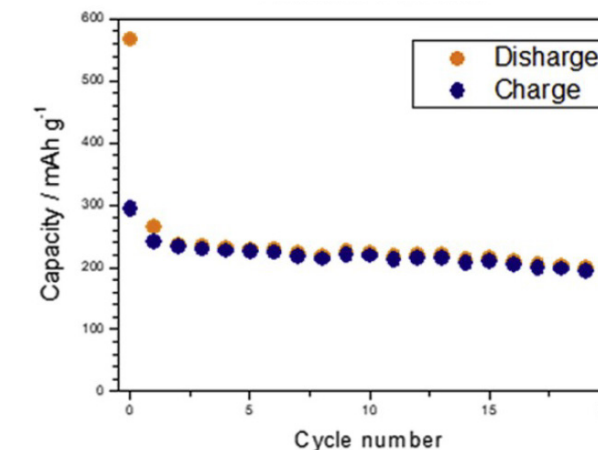
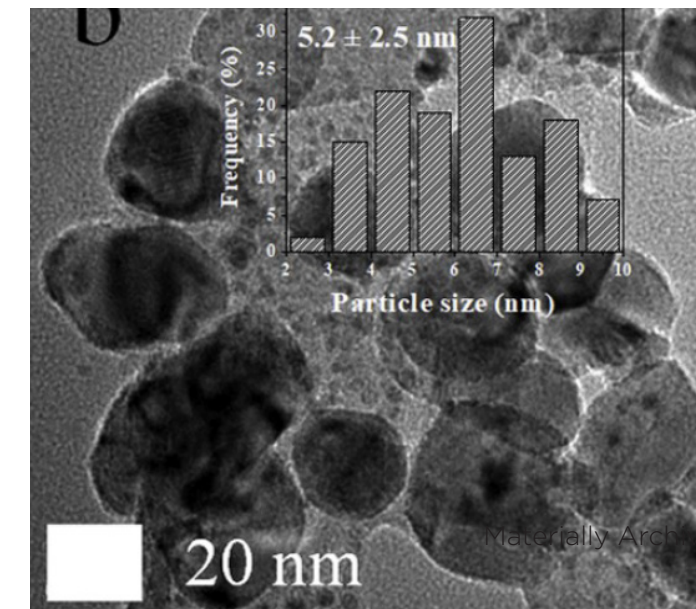
## APLICACIONES



INSTITUTO UNIVERSITARIO DE NANOQUÍMICA

Córdoba

uco.es/iunan



Retención de la capacidad del material en pilas de Litio

# 4. Eficiencia

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

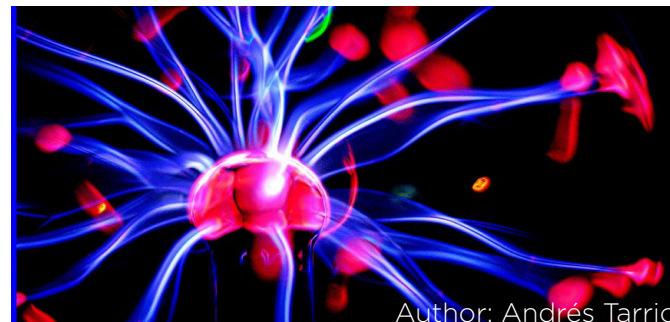
Para la gestión y aprovechamiento adecuado de la energía, es fundamental que los materiales y tecnologías empleados en su construcción trabajen al unisono y con el objetivo claro de crear el sistema más eficiente posible. Todo proceso tiene un ratio de eficiencia que puede variar mucho dependiendo de los materiales empleados en el mismo. Con esta selección de materiales lo que se quiere es mostrar soluciones que pueden aumentar la vida, mejorar las prestaciones y reducir las pérdidas de los sistemas a diseñar.

Los sistemas energéticos como puede ser una batería por ejemplo, requieren de unas condiciones concretas para ser lo más eficientes posible haciendo su trabajo. Ejemplo claro de ello es la temperatura de trabajo, si esta es muy baja, la potencia entregada de la misma se reduce

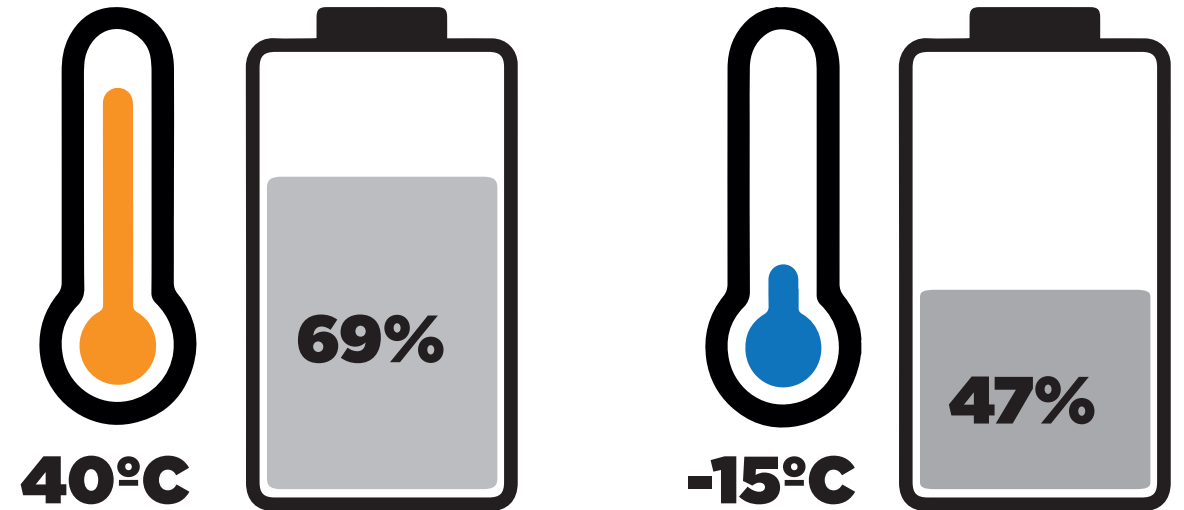
considerablemente y por el contrario, si esa temperatura es mayor a la ideal generara la descarga de la misma reduciendo su vida útil.

El peso de los sistemas y su complejidad de fabricación también son parámetros que preocupan a los fabricantes de sistemas de gestión y almacenamiento energético. Como se ha hecho durante años con los motores de combustión es tiempo ahora para mejorar la eficiencia del vehículo eléctrico.

Fuente: Gao, Lijun & Liu, Shengyi & Dougal, R.A.. (2002). Dynamic lithium-ion Battery model for system simulation. Components and Packaging Technologies, IEEE Transactions on. 25. 495 - 505. 10.1109/TCAPT.2002.803653.



Author: Andrés Tarrío



## Capacidad real de la batería de un vehículo eléctrico frente a la temperatura.

Estudio realizado con información de 5,2M de desplazamientos realizados por 4.200 vehículos eléctricos representando a 102 combinaciones diferentes de marcas/modelos/año.

Fuente: Geotab - geotab.com

# HeboFill - Nitruro de Boro de alto rendimiento

## HENZO1



### DESCRIPCIÓN

Polvos de **nitruro de boro de alto rendimiento**. La familia de productos HeBoFill® realiza tareas fundamentales como **separar, lubricar, refrigerar o aislar eléctricamente**. Material diseñado para **mejorar las propiedades a altas temperaturas** en una variedad de aplicaciones, gracias a su alta conductividad térmica y aislamiento eléctrico. La empresa ofrece la posibilidad de seleccionar la **solución de nitruro de boro a medida** para distintos requisitos, **en función de la aplicación** concreta. Está disponible en tres líneas de productos: Basic Line, Lub Line y Cool Line, según las propiedades específicas del material. Se utiliza habitualmente como agente desmoldeante en la extrusión de aluminio, como **aditivo para aumentar la conductividad térmica en plásticos** o como aditivo en aceites y grasas para mejorar sus propiedades tribológicas.



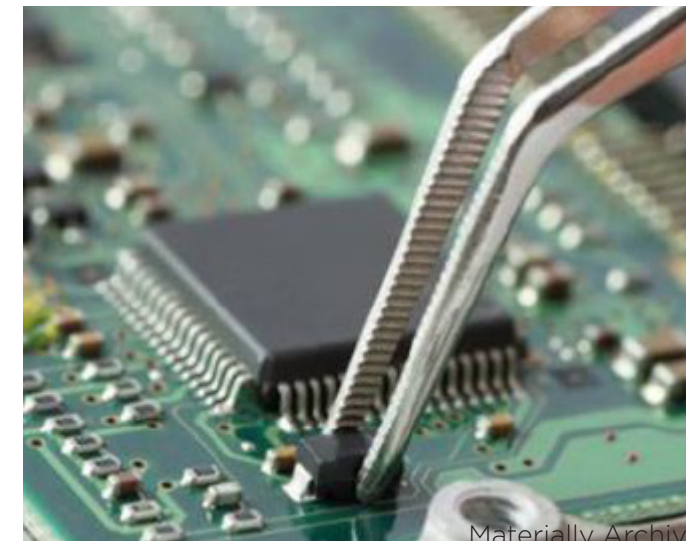
Materially Archive

**BASADO EN:**  
Nitruro de Boro.

**ALTERNATIVA A:**  
Grafito, Molibdeno,  
PTFE...

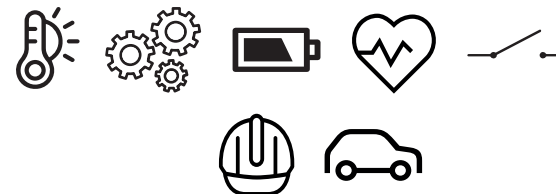
### FUNCIONAMIENTO

La empresa ofrece una gama específica para la gestión térmica llamada HeBoFill® Cool Line que consta de 5 referencias que ofrecen diferentes prestaciones. La adición de este aditivo hace que la conductividad térmica de los polímeros mejore sustancialmente manteniendo o mejorando el aislamiento eléctrico de la pieza. Dado su geometría de escama, la conductividad térmica depende mucho de la dirección de las partículas así como de su cantidad. Además hace que la pieza sea fácilmente coloreable gracias a su color blanco en contraposición al grafito.



Materially Archive

### APLICACIONES

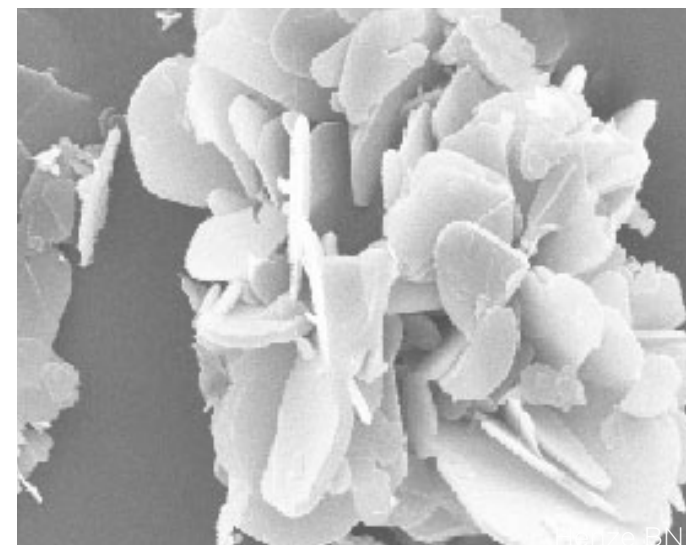


**henze**   
BORON NITRIDE PRODUCTS

**HENZE BNP**

Alemania

henze-bnp.com



Materially Archive

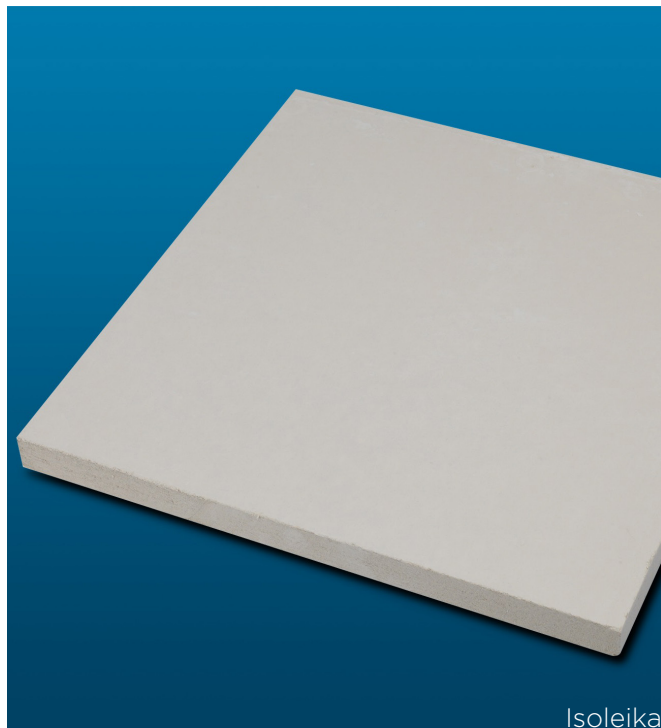
## Isoleika - Panel súper aislante térmico

INPI02



### DESCRIPCIÓN

**Panel súper aislante térmico** mayoritariamente compuesto por sílice pirogénica, opacificantes para reducir la radiación infrarroja y fibras para reforzar. Sus propiedades viene dadas por su carácter micro poroso que hace que tenga una de las conductividades térmicas más bajas que se pueden encontrar en el planeta ( $< 0.022 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ), muy baja densidad ( $200 \pm 20 \text{ Kg/m}^3$ ) y un rango de temperatura de trabajo muy amplio (de  $-100^\circ\text{C}$  a  $1600^\circ\text{C}$ ). De esta manera puede añadirse en diversos sistemas reduciendo su tamaño y sin incrementar mucho el peso. El material tiene muy buena estabilidad térmica, es resistente al fuego y tiene una vida ilimitada en condiciones de uso adecuados. El único color disponibles es gris y viene en multitud de dimensiones desde  $5500 \times 350 \text{ mm}$  hasta  $1100 \times 700 \text{ mm}$  y con unos espesores que van de  $7 \text{ mm}$  a  $50 \text{ mm}$ .



Isoleika

#### BASADO EN:

Sílice pirogénica.

#### ALTERNATIVA A:

Aislantes térmicos convencionales.

### FUNCIONAMIENTO

Gracias a su estructura micro porosa se consigue una conductividad térmica del sustrato compacto muy bajo ( $< 0.022 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ). Los paneles además se ofrecen embolsados en fibras de vidrio o film de aluminio para conseguir diferentes características como resistencia al fuego o evitar la condensación de la humedad presente a bajas temperaturas. Además de paneles, la empresa también ofrece soluciones flexibles o conformadas con el objetivo de cubrir tubos o paredes curvas.



Isoleika

### APLICACIONES

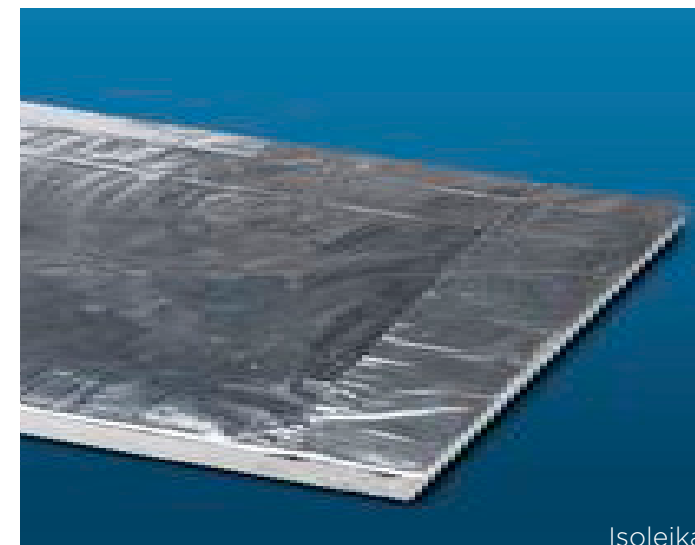


**ISOLEIKA**  
insulation panels

Isoleika S. Coop.

Bizkaia

[isoleika.com](http://isoleika.com)



Isoleika



# Argicoat - Recubrimiento antirreflectante

## TECN02



### DESCRIPCIÓN

Sistema de **capas sobre vidrio**, que puede sinterizarse al mismo tiempo que el templado del vidrio. Impacta directamente en el LCOE\* de las instalaciones fotovoltaicas mediante un aumento de la transmitancia del vidrio. En comparación con el vidrio flotado extraclaro estándar, el vidrio de capa tiene una **transmitancia de luz visible** hasta un **8,5% mayor** y una **transmitancia de luz solar** hasta un **7,5% mayor**. Este sistema tiene un **excelente rendimiento** tras las pruebas de envejecimiento acelerado según las normas de tecnología fotovoltaica IEC 61215 (para módulos fotovoltaicos de silicio) e IEC 62108 (para módulos fotovoltaicos de concentración)



**BASADO EN:**  
Metales y semimetales

**ALTERNATIVA A:**  
Recubrimientos anti-rayado y fácil limpieza.

\*Levelized cost of energy; el ratio entre los costes totales de construir y operar la instalación de generación de energía a lo largo de su vida útil dividido por la producción de energía de la misma).

### FUNCIONAMIENTO

El recubrimiento ARGICOAT se sinteriza al mismo tiempo que se temple el vidrio. De esta manera se consigue mejorar la propiedades del vidrio haciéndolo más transparente pudiendo obtener más energía de la misma cantidad de luz que incide en el sistema. Además el recubrimiento tiene muy buena resistencia al rayado que pueden ocasionar la erosión de la arena y puede personalizarse para dotarle de propiedades como, fácil limpieza, anti-polvo, anti empañamiento... sin empeorar su rendimiento.



### APLICACIONES



tecnalia

Tecnalia  
España  
tecnalia.com



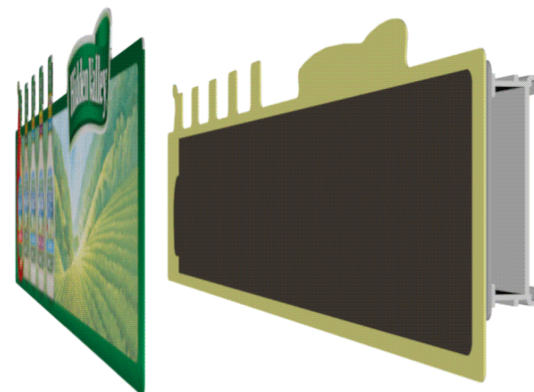
# Papel electrónico sin consumo eléctrico

## MOTO01



### DESCRIPCIÓN

Los productos de señalización en tienda se basan en un amplio desarrollo de la electrónica y el software, así como en el **papel electrónico** protegido por patente de E Ink. La tecnología es revolucionaria para el **marketing en tienda**, para llamar la atención, en el producto. Las pantallas alimentadas por pilas, con un **consumo de energía extremadamente bajo**, tienen una larga vida útil. Los dispositivos son **finos y ligeros** y están diseñados para ser **fáciles de manejar y montar** en productos, estanterías y cajas, por ejemplo. Estos expositores están fabricados con **materiales duraderos**, ideales para entornos de retailing en los que el acceso a la electricidad es limitado. **No consumen electricidad** y, al mismo tiempo, **llaman mucho la atención**.



Motion Display

#### BASADO EN:

Tinta electrónica.

#### ALTERNATIVA A:

Impresiones y serigrafías tradicionales.

### FUNCIONAMIENTO

La pantalla consiste en un display de papel electrónico en blanco y negro con una impresión en color transparente (superposición) en la parte superior. La pantalla de papel electrónico está formada por tinta electrónica y una capa subyacente con partes definidas (segmentos) que pueden controlarse individualmente para pasar del negro al blanco, y viceversa, y crear así las secuencias de animación intermitente.



Motion Display

### APLICACIONES



*Motion*  
D I S P L A Y

Motion Display

Suecia

[motiondisplay.com](http://motiondisplay.com)



Motion Display

# Pintura conductora

## BARE01



### DESCRIPCIÓN

**Pintura conductora a base de agua**, fabricada con resina natural, carbón conductor y humectante, que puede utilizarse para **dibujar o imprimir circuitos gráficos** en una amplia variedad de materiales, como papel, cartón vitela o madera. Se **adhiera bien** a la superficie y es **soluble en agua y no tóxico**. El tiempo de secado depende de dos factores: la cantidad de pintura que se aplique y la temperatura ambiente. **Encima** de este material **se puede utilizar pintura acrílica estándar o de base acuosa** para que actúe como **aislante**. Esta pintura es de color negro y está disponible en diferentes formatos (tubo de 10ml, tarro de 50ml y lata metálica de 1L) dependiendo de las cantidades deseadas..



Materially Archive

#### BASADO EN:

Carbono conductor.

#### ALTERNATIVA A:

Cables tradicionales de cobre.

### FUNCIONAMIENTO

Esta pintura conductora se vasa en añadir aditivos conductores a una pintura al agua estándar. Este añadido hace que el único color disponible de la tinta sea el negro, dada su gran cantidad de grafito que es negro y tiñe la pintura de ese color. El producto está disponible en lata para aplicación con pincel o serigrafía o en tubo con aplicador de boquilla estrecha para conseguir disponer la pintura de manera lineal y fina. LA pintura tiene una resistencia de  $55\Omega/m^2$  cuando se aplica con un espesor de 50 micras.



Bare Conductive

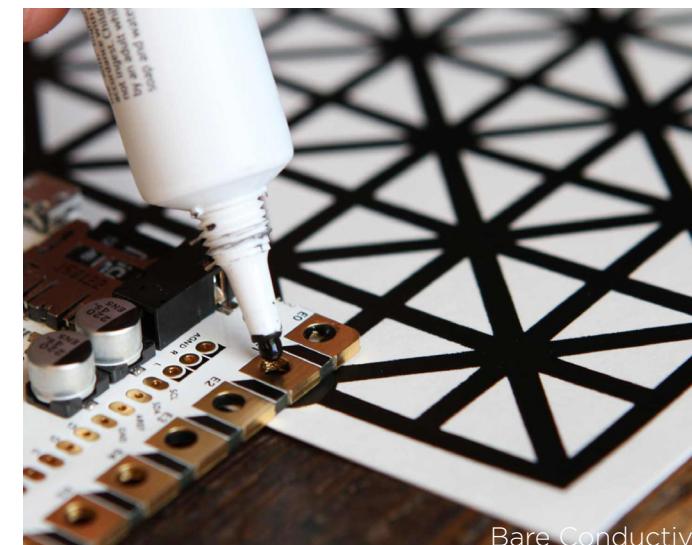
### APLICACIONES



Bare Conductive

Reino Unido

bareconductive.com



Bare Conductive

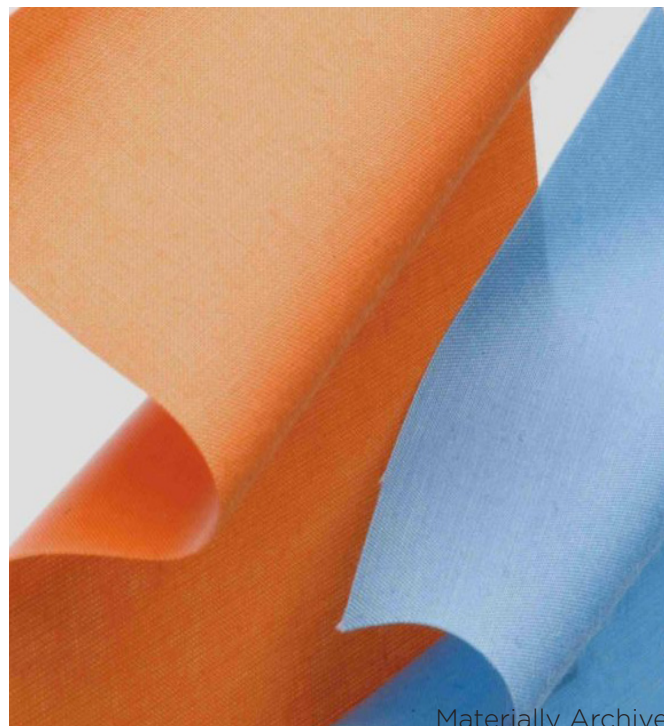
# Tinta conductora fluorescente

## CREA01



### DESCRIPCIÓN

Serie de **tintas** o revestimientos **fluorescentes**, **conductores de la electricidad**, diseñados específicamente para su aplicación por serigrafía, inmersión y dispensación con jeringa. La serie de tintas conductoras con **base de plata** presenta una **excelente adhesión** a una amplia gama de sustratos, como Kapton, Mylar y vidrio. A diferencia de los materiales conductores convencionales, esta serie es **muy resistente a la abrasión, los arañazos, la flexión y las arrugas**. Las tintas están disponibles en 3 colores diferentes: (126-29FG) verde fluorescente, (126-29FO) naranja fluorescente y (126-29FR) rojo fluorescente, y están **listas para ser utilizadas tal como se suministran**.



Materially Archive

### BASADO EN:

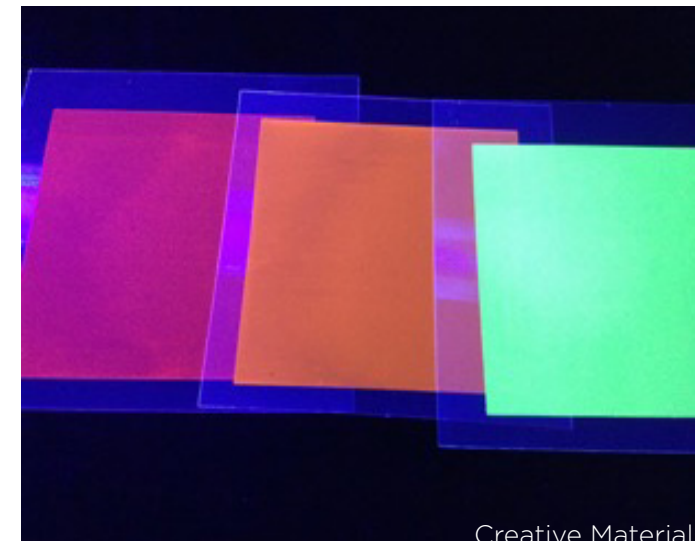
Plata.

### ALTERNATIVA A:

Cables tradicionales de cobre.

## FUNCIONAMIENTO

Es más conductora en resistencia volumétrica y resistencia de lámina en comparación con las series de tinta de carbono (112-48) y tinta de plata (126-29). El material presenta una alta estabilidad de temperatura en el rango de -55 °C a 200 °C. El comportamiento óptimo se consigue cuando se cura durante 3 a 5 minutos a 110 °C, y el rendimiento puede mejorarse aún más curando las piezas impresas en el rango de 50 °C a 175 °C.



Creative Materials

## APLICACIONES



### Creative Materials

Estados Unidos

creativematerials.com



Materially Archive

# ClimSel™

## CLIM01



### DESCRIPCIÓN

Hidrato de sal inorgánico a base de sodio, un **material de cambio de fase (PCM)** que **absorbe y descarga energía con el tiempo**. El material **equilibra las temperaturas extremas** liberando el calor almacenado en un entorno frío y absorbiendo el calor de un entorno caliente. Variando el tipo de sal utilizada y la receta de la formulación, el cambio de fase, de sólido a líquido o a la inversa, puede **diseñarse** para iniciar una **temperatura específica**. Es un producto **inorgánico soluble en agua, no inflamable**, con una alta entalpía (cantidad de energía para el cambio de fase). Es estable en el tiempo, con una vida útil prácticamente infinita y un número infinito de ciclos de carga. Estas propiedades hacen que sea **respetuoso con el medio ambiente** y una alternativa **sostenible** a largo plazo.



Materially Archive

#### BASADO EN:

Sodio.

#### ALTERNATIVA A:

Regulación térmica forzada.

### FUNCIONAMIENTO

Al unir las moléculas de agua a los cristales de sal, la solución es capaz de funcionar como un almacenamiento de calor latente muy eficaz. El precursor de sodio, ya sea sulfato de sodio, acetato de sodio, cloruro de sodio o nitrato de sodio, se mezcla con agua y aditivos para crear una solución PCM. Cuando el material está en estado sólido, se produce un aumento de la temperatura a medida que se aporta energía. En cambio, cuando el material entra en la zona de cambio de fase, la energía suministrada se utiliza para el cambio de fase, sin un aumento de la temperatura del material.

### APLICACIONES



**Climator**  
moving energy in time

Climator Sweden

Suecia

climator.com



Climator



Materially Archive



**Materioteca de Galicia**

981 337 133

A Cabana s/n

15590 Ferrol

[materioteca.gain@xunta.gal](mailto:materioteca.gain@xunta.gal)

[www.materioteca.gal](http://www.materioteca.gal)



Informe realizado por:

**Materially Innovation Bilbao, S.L.**

+34 944 139 044

[materiallybilbao@materially.eu](mailto:materiallybilbao@materially.eu)

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



**XUNTA  
DE GALICIA**



**Xacobeo 21-22**