

## CONTENIDOS

### Ámbito nacional

China, ayuda vital en el desarrollo de energías renovables en Cuba

### Globales

Nuevo sistema de almacenamiento de energía inspirado en la biología

El aire podría ser la mayor batería del mundo para almacenar el exceso de renovables

Silyzer: la apuesta de Siemens para el almacenamiento de energía limpia

Desde EE.UU. el software innovador para almacenar la energía de manera más eficiente

Proyecto europeo para almacenar energía en silicio fundido a más de 1000 °C

### La propuesta del mes

Almacenamiento de energía a partir de la producción de biogás en la industria azucarera alcoholera



**! IMPORTANTE**  
La información que se publica en el boletín no es responsabilidad de la editorial CUBAENERGÍA.

## EDITORIAL

*Estimado lector:*

*El almacenamiento de energía está cobrando cada vez más importancia para la consolidación de las energías renovables.*

*Muchas de ellas tienen comportamiento aleatorio, como por ejemplo: la velocidad del viento sobre las turbinas eólicas, la radiación solar en las fuentes fotovoltaicas, la altura de las olas del mar en las fuentes mareomotrices, entre otros.*

*Las fuentes renovables están conectadas a las redes eléctricas o microredes de electricidad. Pero la disponibilidad aleatoria de la energía primaria da como consecuencia períodos con exceso y deficiencia de energía. Esto ha llevado a que se desarrollen diferentes formas para almacenar la energía sobrante a fin de utilizarlo cuando sea necesario y las condiciones de operación del sistema eléctrico lo permitan.*

*Actualmente se realizan múltiples investigaciones vinculadas con el desarrollo y/o aplicación de sistemas para el almacenamiento de energía.*

*Esperamos que este número le resulte útil e interesante y aprendan más sobre almacenamiento de energía.*

*Dr. C Antonio Valdés Delgado*  
*Centro de Gestión de la Información y Desarrollo de la*  
*Energía (CUBAENERGÍA)*  
*Email: [avaldes@cubaenergia.cu](mailto:avaldes@cubaenergia.cu)*

### REDACCIÓN [renovable.cu](http://renovable.cu)

CUBAENERGÍA, Calle 20 No 4111 e/ 18A y 47, Miramar, Playa, Ciudad de La Habana, CUBA. Teléfono: 7206 2064. [www.cubaenergia.cu/](http://www.cubaenergia.cu/)  
Consejo Editorial: Lic. Manuel Álvarez González / Ing. Anaely Saunders Vázquez. Redactor Técnico: Ing. Antonio Valdés Delgado. Edición: Lic. Lourdes González Aguiar  
Compilación/Maquetación: Grupo de Gestión de Información. Diseño: D.i. Miguel Olano Valiente. Traducción: Lic. Odalys González Solazabal. RNPS 2261

# Ámbito nacional

---

## China, ayuda vital en el desarrollo de energías renovables en Cuba

11/04/2017

<http://www.prensa-latina.cu/index.php?o=rn&id=77747&SEO=china-ayuda-vital-en-el-desarrollo-de-energias-renovables-en-cuba>



Beijing, 11 abr (PL) Para Cuba es vital hoy optimizar la formación de expertos encaminados a desarrollar las fuentes de energía renovables y la eficacia energética, para acoplarse a la moderna y cambiante sociedad, y China una vez más, tiende su mano.

Más allá de contribuir al ahorro de combustibles, la promoción del uso de fuentes renovables de energía constituye al presente un imperativo a escala internacional, a fin de lograr estilos de vida que nos beneficien y a su vez, favorezcan el cuidado del medio ambiente.

Elaine Moreno, directora general de la Oficina Nacional para el Uso Racional de la Energía (Onure), y guía de una delegación de 18 personas que visita esta nación, explicó a Prensa Latina la importancia de la capacitación que recibe el grupo de la isla caribeña por parte de científicos chinos.

Junto a representantes de la Unión Eléctrica, Azcuba, los ministerios de la Construcción y Educación Superior, y de la Onure, y rectorado por la cartera de Energías y Minas del territorio antillano, Moreno resalta el desarrollo del gigante asiático en la esfera y apuesta por aprender de los chinos todo lo posible para luego, aplicarlo en Cuba, adaptado a las condiciones propias de la isla.

Este es un curso que se deriva de un memorando de entendimiento que existe con el gobierno de China en función de instruir a los especialistas cubanos para un mejor desarrollo de las fuentes renovables de energía y la eficiencia energética, explicó al ser preguntada sobre su estancia aquí.

En su segunda edición del curso, (el primero en 2016), el actual programa incluye una explicación del desarrollo de la esfera en China, las tecnologías aplicadas, los principales avances que han tenido en este objetivo y 'nosotros tratamos de asimilar la mayor cantidad de conocimientos a los efectos de poder reproducirlos después en Cuba y aplicarlos', refiere.

Organizado por el Partido Comunista de China con la Academia de Gobernanza de este país, bajo este encuentro nos ubicamos en contexto y revisamos las políticas públicas en lo referente a las fuentes de energía renovable, explicó.

De acuerdo con la especialista, están incluidos los temas de la contaminación que enfrenta esta nación, las cuestiones como la generación de electricidad con energía eólica, con biomasa, con energía solar fotovoltaica, la hidráulica, también de biogas, la gestión de residuos sólidos urbanos, problema este último que también se encara en Cuba, principalmente en la capital habanera.

De igual modo la especialista Marlenis Aguila, y coordinadora del grupo multidisciplinario, agradeció a la parte china por las visitas programadas a las diversas instalaciones donde estén aplicándose ya esas tecnologías, y que les permite conocer 'in situ' más en lo concerniente a los referidos temas.

Este curso forma parte de la cooperación que mantiene China con Cuba en el desarrollo de la energía renovable, amplió.

Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos es uno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible aprobados en septiembre de 2015 en el seno de Naciones Unidas y que, de manera general, se proponen erradicar la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad.

Cuba fue uno de los 193 países que respaldó la aprobación de esos objetivos mundiales. Entre las metas propuestas para alcanzar ese designio está aumentar sustancialmente el porcentaje de la energía renovable en el conjunto de fuentes de energía para el año 2030.

El empleo de las variantes energéticas permitiría alcanzar al país diversas metas como: disminuir la ineficiencia del sistema eléctrico, reducir la dependencia de combustibles fósiles, contribuir a la sostenibilidad medioambiental, modificar la matriz energética de generación y consumo, así como disminuir el alto costo de la energía que se entrega a los consumidores, entre otros.

Otro de los propósitos de la delegación cubana aquí, consiste en divulgar la Feria de Energía Renovable y Eficiencia Energética que tendrá lugar en la Habana del 19 al 21 de septiembre venidero, la primera de su tipo, y que persigue atraer empresarios y proveedores, interesados en dar respuesta a la política que Cuba necesita implementar en el sector, puntualizó Moreno.

## Globales

### Nuevo sistema de almacenamiento de energía inspirado en la biología

11/04/2017

<http://noticiasdelaciencia.com/not/23746/nuevo-sistema-de-almacenamiento-de-energia-inspirado-en-la-biologia/>



Un prototipo de electrodo basado en el grafeno, inspirado en las hojas del helecho americano, podría aportar soluciones para algunos de los problemas del almacenamiento de la energía solar, que dificultan su implantación como solución energética completa.

El nuevo tipo de electrodo, creado por investigadores de la Universidad RMIT, en Melbourne, Australia, podría aumentar en un 3.000 por ciento la capacidad de las actuales tecnologías de almacenamiento integrables.

Pero el prototipo basado en el grafeno también abre una nueva vía hacia el desarrollo de películas delgadas flexibles que sean capaces tanto de capturar como de almacenar la energía solar, acercándonos un paso más hacia teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, automóviles y hasta edificios, que estén autoabastecidos energéticamente.

El nuevo electrodo está diseñado para funcionar con supercondensadores, que pueden cargar y descargar la energía eléctrica de manera mucho más rápida que las baterías convencionales. Los supercondensadores ya han sido combinados con la energía solar, pero su capacidad limitada ha impedido que su uso como solución de almacenamiento energético se extienda a gran escala.

Las hojas del helecho en el que se ha basado el equipo de Min Gu y Litty Thekkekara están repletas de venas, lo que las hace extremadamente eficientes para almacenar y transportar agua a lo largo de la planta.

La aplicación inmediata del nuevo electrodo es combinar este con supercondensadores, ya que los experimentos de Gu y sus colegas han mostrado que el prototipo puede aumentar de manera espectacular su capacidad de almacenamiento, hasta 30 veces más que el máximo hoy alcanzable.

Los supercondensadores con capacidad aumentada ofrecerían tanto una fiabilidad a largo plazo como una liberación de energía muy rápida (por ejemplo, para cuando alguien quiera usar energía solar de noche), lo que los convierte en alternativas ideales a los sistemas convencionales de almacenamiento de energía solar.

## El aire podría ser la mayor batería del mundo para almacenar el exceso de renovables

08/04/2017

<http://elperiodicodelaenergia.com/el-aire-podria-ser-la-mayor-bateria-del-mundo-para-almacenar-el-exceso-de-renovables/>



Científicos europeos investigan como embalsar aire, —igual que se hace con el agua en la energía hidroeléctrica—, como una especie de batería capaz de almacenar energía renovable.

Los investigadores del proyecto de investigación RICAS 2020, auspiciado por la UE, tienen en mente todas las partes del mundo donde las cavernas selladas en desuso podrían ser usadas como sitios de almacenamiento.

El viento y el sol, dos recursos impredecibles, son cada vez más importantes como fuentes de energía en Europa. Esto significa que nos enfrentamos a una creciente necesidad de instalaciones de almacenamiento de energía, porque **si la energía no** puede ser utilizada inmediatamente cuando se genera, debe almacenarse hasta que sea necesario.

El método menos costoso consiste en utilizar los depósitos de energía hidroeléctrica como 'baterías': es decir, generar electricidad utilizando el agua almacenada cuando la energía es escasa y, posteriormente, bombear el agua hacia atrás cuando se dispone de energía renovable excedente. Sin embargo, esta es una solución práctica sólo en regiones montañosas, como en Noruega y en algunos otros países.

¿Y si los países y regiones menos afortunados pudieran utilizar el aire en lugar del agua como una forma de almacenar energía?. A esa demanda pretende responder RICAS 2020.

El principio general, que ya ha sido adoptado en algunos sitios alrededor del mundo, es esencialmente una cuestión de usar el excedente de energía eléctrica para comprimir el aire, que luego se almacena en una caverna subterránea. Cuando es necesario disponer de energía, el aire se libera a través de una turbina de gas que genera electricidad.

Las plantas existentes de este tipo se usan a menudo para satisfacer la demanda de pico como complemento de las centrales eléctricas clásicas, proporcionando la cantidad correcta de electricidad necesaria en diferentes momentos durante el día.



La física que regula el almacenamiento de energía en forma de aire comprimido es el resultado de una ley de la naturaleza, familiar para los usuarios de una bomba de bicicleta: el proceso de compresión del aire lo calienta. Las bombas de bicicleta comprimen el aire con el fin de aumentar la presión de los neumáticos, y al hacerlo, hace que la bomba se caliente.

“Cuanto más calor de compresión ha retenido el aire cuando se libera, más trabajo puede realizar a medida que pasa a través de la turbina de gas. Y pensamos que podremos conservar más de ese calor que la tecnología de almacenamiento actual puede, y así aumentar la eficiencia neta de las instalaciones de almacenamiento”, afirma en un comunicado Giovanni Perillo, director de proyecto de la contribución a RICAS 2020 del SINTEF, socio noruego del proyecto.

Las dos mayores plantas de aire comprimido del mundo se encuentran en Alemania y Estados Unidos.

Son cámaras subterráneas creadas en formaciones salinas. Pero estas plantas pierden una gran proporción de la energía potencial del aire comprimido, porque no incorporan un sistema para almacenar el calor producido durante la etapa de compresión de aire.

Los participantes en RICAS 2020 tienen una receta para reducir estas pérdidas en futuras cavernas subterráneas de almacenamiento. En el centro de la receta hay una estación extra que han incorporado en su solución. En su camino hacia la caverna subterránea, el aire comprimido caliente pasa a través de una caverna separada llena de roca triturada.

Después, el aire caliente calienta la roca, que retiene una gran proporción del calor. El aire frío se almacena en la caverna principal y, cuando el aire regresa posteriormente a través de la roca triturada en su camino para ser utilizado para generar electricidad, el flujo de aire es recalentado por las piedras. Finalmente, el aire caliente se expande luego a través de la turbina generadora de electricidad.

El gerente de proyecto de SINTEF explica que se estima que esta tecnología podría elevar la eficiencia del sistema hasta un 70-80%. Las cifras correspondientes a la mayoría de los sitios de almacenamiento existentes no son mejores que 45 a 55 por ciento, lo que significa que la energía producida es sólo la mitad de lo que se utilizó inicialmente para comprimir el aire en la caverna.

“El proyecto se basa en la creencia de que nuestra solución ofrecerá un mejor almacenamiento de energía que las baterías pueden proporcionar, gracias a su mayor vida útil y menor costo de capital por kWh de energía almacenada. También esperamos que pueda ser utilizado prácticamente independientemente del tipo de formación geológica disponible”, dice Perillo.

### **Silyzer: la apuesta de Siemens para el almacenamiento de energía limpia**

15/03/2017

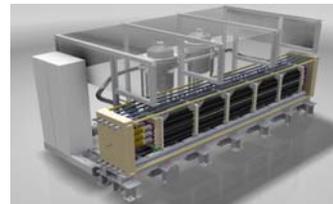
<http://www.mch.cl/2017/03/15/silyzer-la-apuesta-siemens-almacenamiento-energia-limpia/>

Debido al aumento de la matriz de energía renovable instalada a nivel mundial, hoy aparece un nuevo dilema: ¿Cómo almacenar los excedentes de energía producidos? ¿Cómo compensar la estabilidad del sistema energético? En este escenario, el hidrógeno se muestra como un potente elemento capaz de almacenar estos remanentes energéticos, que hoy en día se pierden y no son posibles de reintegrar a la red.

Con el fin de satisfacer la demanda de hidrógeno a futuro de forma rentable y sostenible, Siemens ha realizado distintas pruebas de funcionamiento, prototipos, series de investigación y optimización de todas las áreas de una electrólisis, desde 1998. Estas pruebas hoy han resultado en un nuevo sistema llamado Silyzer, capaz de producir oxígeno e hidrógeno prácticamente puro.

### **Solución limpia con múltiples beneficios**

El sistema Silyzer de Siemens cuenta con una membrana de intercambio de protones (Proton Exchange Membrane, PEM). Entre las ventajas de esta tecnología destacan una operación dinámica, un diseño compacto, baja huella de carbono, capacidad de arranque simple en frío, operación a alta presión (menos coste de compresión posterior), rapidez en la gestión de cambio de cargas y una alta estabilidad y baja degradación.



El hidrógeno actúa como un vector energético, gracias al cual se puede almacenar energía para utilizar posteriormente. Esta solución puede almacenar grandes cantidades de energía solar y eólica excedentes de la red, gracias a una producción libre de CO<sub>2</sub> y rentable, generando nuevos estándares y beneficios

para la industria.

### ¿En qué consiste el Silyzer?



El Silyzer es el portafolio de productos Siemens capaz de producir hidrógeno a partir de agua y electricidad. Aparte del stack donde se produce la electrólisis, el Silyzer contiene un sistema de control (SIMATIC PCS7), un rectificador (SINAMICS DCM), un variador de frecuencia (SINAMICS), una fuente de alimentación (SITOP) y motores (SIMOTICS).

Además de almacenar energía, el hidrógeno producido tiene muchas posibilidades comerciales. Las más habituales están en el área de movilidad para vehículos con pila de hidrógeno. En el área de energía, se puede inyectar hidrógeno a las plantas de gas natural para obtener una mayor potencia. También existen usos en los ámbitos de generación y metanización. En la generación, ya existen turbinas y motores que funcionan a base de hidrógeno, y en esta línea Siemens dispone de turbinas mixtas, y está desarrollando sus propias turbinas cuyo combustible es únicamente el H<sub>2</sub>.

En el área de metanización, mediante un proceso de reacción Sabatier, se capta el CO<sub>2</sub> del aire, el que al ser combinado con hidrógeno produce metano, que a su vez puede servir de combustible, eliminando simultáneamente los gases nocivos de efecto invernadero.

### Planta proveedora de hidrógeno “Energiepark Mainz”

Actualmente existe una planta en operación con este tipo de tecnología en Alemania, la cual es capaz de proveer hidrógeno de origen renovable a 2.000 vehículos. Se trata de la planta “Energiepark Mainz”, ubicada cerca de Frankfurt. Ésta es fruto de una cooperación entre Siemens, Linde, el gobierno local de Mainz y la Universidad de Ciencias Aplicadas de RheinMain. El equipo instalado por Siemens sirve para obtener grandes cantidades de hidrógeno, basado en la generación de energía eólica.



La característica especial de la planta en Mainz es una electrólisis altamente dinámica de presión PEM con hasta 6 MW de potencia. Así, la planta tiene una alta capacidad para conectar a varios parques eólicos y disminuir atascos en la red eléctrica.

### Oportunidades para la industria y la movilidad



Silyzer es una solución limpia y eficiente para las plantas industriales modernas. Este sistema permite una producción de hidrógeno económica y dinámica, la cual puede servir para muchos procesos. Entre ellos, para la producción de pulpa y papel, también para blindar el gas en la producción de vidrio plano y de gas de síntesis en la industria química. O como un agente de reducción en las plantas metalúrgicas y para endurecer las grasas en la industria alimentaria.

En tanto, las baterías de combustible de hidrógeno se utilizan en diferentes tipos de transporte, desde vehículos de plataforma hasta flotas de autobuses. El hidrógeno para la movilidad se transforma hoy en un componente clave en los esfuerzos para mejorar la calidad de vida en las ciudades, gracias a una mejor calidad del aire y reducción de ruido.

Adicionalmente, el oxígeno producido tiene varias aplicaciones, como en el área de la salud y en el proceso de crecimiento del salmón.

La producción *in situ* de estos componentes no sólo reduce los costes de transporte y logística, sino también maximiza la seguridad de operación al tiempo que garantiza una alta disponibilidad.

## **Desde EE.UU. el software innovador para almacenar la energía de manera más eficiente**

20/01/2017

<https://www.enelgreenpower.com/es/medios/news/d201701-Desde-EE-UU-el-software-innovador-para-almacenar-la-energia-de-manera-mas-eficiente.html>

Enel Green Power adquirió Demand Energy. Un socio complementario e innovador para acelerar y ampliar el liderazgo en el área en rápido crecimiento de almacenamiento de energía, utilizando sistemas de almacenamiento de forma independiente o integrado con renovables.

Las fuentes de energías renovables están en auge. “En los próximos cinco años, las renovables seguirán siendo la fuente de producción de electricidad con el crecimiento más rápido, con un aumento de la cuota de mercado desde el 23% en 2015 hasta el 28% en 2021”, dice la Agencia Internacional de la Energía.

Este crecimiento explosivo genera una necesidad constante para gestionar la intermitencia relacionada con la fluctuación de los recursos. Solar, hidroeléctrico y eólico no son constantes y los sistemas tienen períodos de inactividad. El reto es crear la generación de sistemas de almacenamiento de energía más estables y fiables.

Enel Green Power sigue consolidando y aumentando su cartera de sistemas para la generación de energía limpia en los EE.UU. y en todo el mundo poniendo buscando soluciones tecnológicas innovadoras y combinados: los sistemas de almacenamiento integradas en las plantas de origen renovable es un ejemplo de cómo puede dar forma a un modelo más eficaz y fiable de generación eléctrica.

Desde hace algún tiempo Enel explora con atención el mercado, en busca de las mejores soluciones para la integración de plantas renovables y sistemas de almacenamiento de servicio público.

Para contribuir y satisfacer la creciente necesidad de almacenar la energía renovable, Enel Green Power North America adquirió Demand Energy, un proveedor de software de control inteligente que supervisó el desarrollo y operador especializado en la optimización de baterías para el almacenamiento.

“Con esta transacción vamos a fortalecer significativamente nuestra posición en el creciente mercado de las baterías de almacenamiento con unos socios complementario e innovadore”, dijo Francesco Venturini, CEO de Enel Green Power.

“Según la empresa de investigación de mercado IHS, el mercado del desarrollo de almacenamiento de energía está listo para ‘explotar’ con un tamaño de instalaciones anuales de 6 GW en 2017 y más de 40 GW para el año 2022”, dice la Asociación de almacenamiento de energía.

La asociación con Demand Energy, permitirá a Enel Green Power para acelerar y ampliar la posición a la vanguardia en el campo de la acumulación de energía en rápido crecimiento EGP tendrá una tecnología de software única y complementaria denominada Red de Sistema Distribuido de Energía Optimización (DEN.OS™), a través del cual se podrá extraer el máximo valor de sus actividades actuales y futuras.

La tecnología DEN.OS™ es un software basado en un *cloud* que sirve como un optimizador final de cualquier recurso que está conectado, completándola con el análisis.

envíe sugerencias o comentarios a: [renovablecu@cubaenergia.cu](mailto:renovablecu@cubaenergia.cu)

Hasta la fecha, Demand Energy ha operado con éxito en el mercado competitivo de almacenamiento de la ciudad de Nueva York. Instaló *microgrids* que integran sistemas de energía solar y proyectos de medida de almacenamiento y puesto en práctica proyectos de *metering* para *utility*, proporcionando valor a sus clientes comerciales e industriales a través de su software.

La tecnología DEN.OS™ se utiliza en varios sitios en Nueva York. La solución de Demand Energy permite una integración flexible de una amplia gama de recursos de hardware y software que se pueden agregar múltiples sitios en los parques de *asset* de energía o centrales eléctricas virtuales.

Para mantener los costos bajos, las baterías del sistema de carga cuando las tarifas eléctricas son más bajas o cuando hay un exceso de oferta, y se alimenta de electricidad cuando sea necesario para reducir la demanda y para estabilizar la red. La plataforma actúa como un centro virtual que permite a sus componentes para ser operado de manera más eficiente.

“Nuestra adquisición por parte de Enel subraya el cruce estratégicas entre la producción de energía a partir de fuentes renovables, el almacenamiento de energía y la plataforma de software inteligente para los” controles dijo Gregg Patterson.

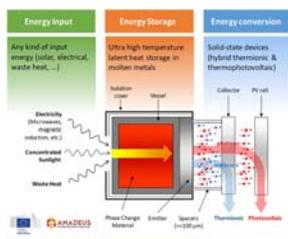
La asociación de EGP y Demand Energy combina la potencia de las dos empresas, ofreciendo una fórmula sin precedentes para la optimización y el crecimiento.

La cartera de energía renovable de Enel es diversificada de manera tecnológica y geográfica diversificada y se extiende por 24 países y más de 1.000 plantas en operación. Con la ayuda de software inteligente de Demand, EGP-NA está en camino de gestionar y almacenar la energía renovable más eficiente que nunca.

### Proyecto europeo para almacenar energía en silicio fundido a más de 1000 °C

20/01/2017

<http://www.energetica21.com/noticia/proyecto-europeo-para-almacenar-energia-en-silicio-fundido-a-ms-de-1000-c>



Almacenar energía a temperaturas superiores a los 1000°C a través del silicio fundido. Es el objetivo del proyecto AMADEUS el primero de este tipo a nivel europeo, coordinado por investigadores del Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Los expertos tratarán de crear una nueva generación de dispositivos de acumulación energética extremadamente compactos y de menor coste con potencial aplicación en diversos sectores.

El almacenamiento directo de energía solar en plantas termosolares, o la integración del almacenamiento eléctrico y la cogeneración en domicilios y distritos son sólo algunas de las aplicaciones que podrían tener los nuevos dispositivos resultantes del proyecto que ha logrado financiación de la convocatoria Future Emerging Technologies (FET) del programa Horizonte 2020 de la Comisión Europea. Se trata de un logro en sí mismo ya que solo 4 de cada 100 propuestas presentadas han logrado financiación en esta convocatoria, una de las más competitivas de todo el programa.

Con un presupuesto de 3,3 millones de euros para los próximos tres años, AMADEUS (*Next Generation Materials and Solid State Devices for Ultra High Temperature Energy Storage and Conversion*) investigará nuevos materiales y dispositivos que permitan almacenar energía a temperaturas en el rango de los 1000 y 2000 °C. De esta forma, se pretende romper con la barrera de los 600°C, raramente superada por los sistemas actuales empleados en centrales termosolares.

Para conseguirlo, los expertos trabajarán con distintos aleados metálicos de silicio y boro, que funden a temperaturas superiores a los 1385°C y que permitirán almacenar entre 2 y 4 MJ/kg, “un orden de magnitud superior a la de las sales empleadas actualmente”, explica Alejandro Datas, del Instituto de Energía Solar de la UPM y uno de los coordinadores del proyecto.

Además, se estudiarán los materiales necesarios para contener estos metales fundidos durante largos periodos de tiempo y lograr un buen aislamiento térmico, así como los dispositivos para lograr una conversión eficiente del calor almacenado en electricidad.

### **Dispositivos que toman como base tecnología UPM**

Para esto último, el proyecto investigará un nuevo concepto (patentado por investigadores de la UPM) que combina los efectos termiónico y fotovoltaico para lograr la conversión directa del calor en electricidad. A diferencia de las máquinas térmicas convencionales, este sistema no requiere contacto físico con la fuente térmica, ya que se basa en la emisión directa de electrones (efecto termiónico) y de fotones (efecto termofotovoltaico).

Pero, de tener éxito en su desarrollo, estos nuevos dispositivos no sólo podrán trabajar a temperaturas muy elevadas, sino que también permitirán simplificar y abaratar drásticamente el sistema, ya que no requieren de un fluido caloportador, ni de tuberías e intercambiadores de calor, que a día de hoy, suponen gran parte del coste de estas instalaciones.

Además de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), en el proyecto colaboran otros seis socios de cinco países europeos, con experiencia en campos tan diversos como la metalurgia, el aislamiento térmico, la dinámica de fluidos y dispositivos semiconductores.

El consorcio de investigación, coordinado por Alejandro Datas y Antonio Martí, ambos de la Universidad Politécnica de Madrid, contará con la participación del Consejo Nacional de Investigación de Italia, el Instituto de Investigación de la Fundición de Polonia, la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología, el Centro Hellas para la Investigación y la Tecnología de Grecia, la Universidad de Stuttgart de Alemania, y la compañía IONVAC Process SRL de Italia.

## Eventos

### **IX Conferencia Internacional de Energía Renovable, Ahorro de Energía y Educación Energética**



País: Cuba

Lugar: La Habana

Fecha: 29/05/2017 – 02/06/2017

CIER 2017 reunirá a cientos de científicos, ingenieros, fabricantes, inversores, responsables políticos, usuarios de energía y otros especialistas de todo el espectro internacional de las energías renovables para intercambiar conocimientos, debatir y analizar los esfuerzos globales que se llevan a cabo actualmente en este campo. Todo ello con el objetivo de intensificar la introducción de tecnologías de energía renovable y promover sinergias con el desafío de lograr el desarrollo energético sostenible en Cuba y el Caribe.

## Feria internacional de energías renovables



País: Cuba  
 Lugar: La Habana  
 Fecha: 19/09/2017 – 21/09/2017  
<http://www.firacuba.com/es/energias-renovables>

Organizado por Fira Barcelona Internacional y Recinto Ferial PABEXPO y con el coespicio de la Cámara de Comercio de Cuba, Grupo Empresarial Palco, Ministerio de Energía y Minas (MINEM) tendrá lugar FERIA INTERNACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES CUBA salón profesional del desarrollo y nuevas oportunidades energéticas de Cuba, una gran oportunidad de negocio con empresas compradoras cubanas.

## CIDES 2017 Conferencia Internacional de Desarrollo Energético Sostenible



País: Cuba  
 Lugar: Hotel "Memories Paraíso Azul", Cayo Santa María  
 Villa Clara  
 Fecha: 22/10/2017 – 27/10/2017

El Centro de Estudios Energéticos y Tecnologías Ambientales (CEETA) tiene a bien invitarle a la "Conferencia Internacional de Desarrollo Energético Sostenible", que se desarrollará en el marco de la Convención Internacional 2017 de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Podrán participar investigadores, académicos, empresarios, asesores o funcionarios encargados de políticas energéticas, estudiantes, y demás especialistas de todo el mundo que trabajan por lograr un desarrollo humano sostenible.

La conferencia tiene entre sus objetivos principales intercambiar criterios científicos, académicos y prácticos sobre sistemas de transformación energética, modelación, optimización, matrices, planeación y mitigación de impactos ambientales. Paralelamente a la convención se organizará una feria expositiva, donde se exhibirán los resultados alcanzados en investigaciones y tecnologías nacionales y foráneas con potencial para contribuir al desarrollo energético sostenible. Esperando su asistencia y contribución,

Dr. C.Manuel Alejandro Rubio Rodríguez  
 Director del CEETA  
 Presidente del Comité Científico  
 Conferencia Internacional de Desarrollo Energético Sostenible  
[manuelrr@uclv.edu.cu](mailto:manuelrr@uclv.edu.cu)

## La propuesta del mes

---

### Almacenamiento de energía a partir de la producción de biogás en la industria azucarera alcoholera

Antonio Valdés Delgado

[avaldes@cubaenergia.cu](mailto:avaldes@cubaenergia.cu)

---

## Resumen

La posibilidad de disponer de energía almacenada permitiría realizar su empleo en los momentos de su mayor demanda, la producción y su almacenamiento a partir del uso de diferentes energías renovables en instalaciones individuales o conformando sistemas híbridos en forma económica es una de las tareas importantes por desarrollar en los actuales momentos.

La agroindustria azucarera alcoholera posibilita la producción de un combustible gaseoso a partir de sus residuales que puede ser almacenado: el biogás. Tomando en consideración una producción de azúcar y de alcohol la cantidad de cachaza obtenida y la cantidad de vinazas obtenidas y su posterior tratamiento permitiría producir biogás.

El almacenamiento del biogás propicia la disponibilidad de un combustible que puede ser utilizado para generar electricidad en los horarios de su máxima demanda en el día sustituyendo combustible fósil en las plantas termoeléctricas o en grupos electrógenos.

Considerando la etapa de zafra –de 150 días- combinada con una producción de alcohol de 300 días al año se podría disponer de una potencia diariamente entre 536.6 y 712.5 MW a ser utilizada durante las horas de máxima demanda sustituyendo energía eléctrica generada en las plantas termoeléctrica o en los sistemas electrógenos.

## Conclusiones

La agroindustria azucarera alcoholera posibilita la producción de un combustible gaseoso a partir de sus residuales que puede ser almacenado: el biogás.

Tomando en consideración una producción de cuatro millones de toneladas de azúcar la cantidad de cachaza obtenida y su posterior tratamiento para producir biogás y energía eléctrica. Ello equivaldría a una potencia instalada de unos 468 MW o de unos 621 MW que entraría en servicio en el horario de mayor demanda de esta energía durante cada uno de los 150 días por año que duraría la zafra azucarera.

A partir de la sustitución de un consumo de fuel-oil de 270 gramos por kilowatt en plantas termoeléctricas significaría un ahorro de 64 800 toneladas de fuel oil o de 86 400 toneladas en el año o sea durante los 150 días de zafra.

Tomando en consideración una producción de 146 000 toneladas de alcohol la cantidad de vinazas obtenida y su posterior tratamiento para producir biogás y energía eléctrica. Ello equivaldría a producir 68 625 o de 91 500 kWh que entraría en servicio durante las 4 horas de la máxima demanda de energía en el día durante 300 días por año.

A partir de la sustitución de un consumo de fuel-oil de 270 gramos por kilowatt en plantas termoeléctricas significaría un ahorro de 22 248 o de 29 664 toneladas de fuel oil en el año o sea durante cada uno de los 300 días de producción de alcohol al año.

Considerando la etapa de zafra combinada con una producción de alcohol durante los 150 días de

zafra se podría disponer de una potencia diariamente entre 536.6 y 712.5 MW a ser utilizada durante las horas de máxima demanda sustituyendo energía eléctrica generada en las plantas termoeléctrica o en los sistemas electrógenos.

Se produciría un ahorro total de unas 87 048 o 116 064 toneladas de fuel oil por año, además se reducirían las emisiones de gases de efecto invernadero y se propiciaría una generación distribuida de energía eléctrica a lo largo del país.

### **Bibliografía**

Byron J (2013). Biogas production from vinasse as an alternative to develop biofuels. (Case Study: Mag-Alcoholes, S.A. Distillery) Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol. Vol. 28.

González H (1986). Planta tratamiento de residuales azucareros con producción de biogás. Informe ICINAZ.

Jain SP (2002). Bioenergy from sugar factory press mud. Bioenergy News. Sep. Vol 6 No 3. p16.

Kumar S(1996). Biogas from cane mud A case study . Bioenergy News Dec. Vol 1 No 2 p16.

Ministerio del Azúcar (1995). Tratamiento de productos residuales en fábricas productoras de alcohol a partir de mieles finales con la recuperación de levadura *Saccharomyces* y la producción de biogás. Informe MINAZ.

Valdés A, López P, Isaac J (1997). Combustibles y energías renovables a partir de la biomasa azucarera. Reunión regional sobre Biomasa para la producción de Energía y Alimentos. OLADE. Ciudad Habana.

<http://twenergy.com/a/el-almacenamiento-de-energia-1096>

Si desea acceder al texto completo solicitar a: [miriam@cubaenergia.cu](mailto:miriam@cubaenergia.cu)

renovable.cu:

PRÓXIMA EDICIÓN DEDICADA A  
BIOGAS Y TRANSPORTE

Cualquier sugerencia o comentario escribir a: [renovablecu@cubaenergia.cu](mailto:renovablecu@cubaenergia.cu)

Inicio