

## CONTENIDOS

### La propuesta del mes

El estado del biogás en Cuba

### Ámbito nacional

Nuevos incentivos fiscales para empresas extranjeras que ejecutan proyectos sobre fuentes renovables de energía

### Globales

Crece capacidad de energía renovable de China en primer semestre

La depuradora de Guadalajara produce biogás para el consumo de vehículos

### Sabías que...

## EDITORIAL

*Estimado lector:*

*El uso del biogás en Cuba y su diversificación se ampara en el Decreto-Ley No. 345 “Del desarrollo de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía”. Cuba posee un potencial de biogás aún no explotado, tanto en el sector estatal como en el sector de las cooperativas y campesinos individuales.*

*En Cuba el biogás es mayormente utilizado de manera directa en la cocción de alimentos y en menor medida se emplea para generar electricidad y en otros servicios energéticos. Utilizar el biogás para generar electricidad, como vector energético en el transporte y en redes de suministro local, requiere del uso de tecnologías avanzadas de purificación, donde se obtenga un 96-98 % de contenido de metano. También implica altos niveles de instrumentación, control y seguridad ante escapes y posibles explosiones en las instalaciones.*

*Hoy las diversas tecnologías de reactores acompañadas con otras de control hidráulico, eléctrico e indicadores de funcionamiento bioquímico de los procesos, han permitido la creación de las Plantas Industriales de Biogás.*

*En Cuba aún no las tenemos. Todas las actividades vinculadas al aprovechamiento del biogás, necesitan de la creación de una cultura tecnológica de uso eficiente de este recurso, altos conocimientos y producción de equipamiento especializado. El trabajo de las instituciones científicas, de los usuarios del biogás, los organismos del Estado cubano y la cooperación internacional, han permitido alcanzar los resultados que hoy se tienen en la obtención y uso del biogás en nuestro país. En este boletín se presentan datos actualizados respecto al uso y diversificación de las tecnologías para la obtención y aprovechamiento del biogás en Cuba.*

*Dr.C. Roberto Sosa Cáceres  
ViceDirector de Cubaenergía*

## Eventos

### ¡ IMPORTANTE

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

### 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: MSc. Mario A. Arrastía Ávila / Lic. Miriam Amado Picasso. Redactor Técnico: Dr. Roberto Sosa Cáceres. Edición: Lic. Lourdes González Aguiar Compilación/

Maquetación: Grupo de Gestión de Información. Diseño: D.i. Miguel Olano Valiente. RNPS 2261

# La propuesta del mes

## El estado del biogás en Cuba

Dr.C. Jesús Suárez Hernández, Investigador en la Estación Experimental Indio Hatuey (EEIH)

Dr.C. José A. Guardado Chacón, Junta Directiva Cubasolar y Coordinador Nacional del Movimiento de Usuarios del Biogás (MUB)

M.Sc. Luis Cepero Casas, Investigador en la Estación Experimental Indio Hatuey

## Potencial del biogás en Cuba



En 2018 se presentó el Atlas Nacional de Bioenergía en el sector agropecuario y forestal, elaborado por el proyecto GEF-PNUD Bioenergía, liderado por la Estación Experimental Indio Hatuey y Cubaenergía. Dicho Atlas incluyó la metodología para la evaluación del potencial del biogás, que identifica un importante potencial de producción y utilización de biogás en el sector agropecuario cubano, por provincia, especie y sistema de producción. Considerando la masa porcina estatal y de los convenios, las aves del sector estatal y las vacas lecheras de unidades estatales, cooperativas y privadas, en Cuba existe un potencial de producción de biogás ascendente a 136 533 211 m<sup>3</sup> anuales, con un valor energético de 75 289 tep/año y un potencial de generación de electricidad de 245 760 MWh/año.

Con estas cifras, el sector ganadero puede autoabastecerse y generar electricidad en todas las provincias excepto Artemisa, Mayabeque, Matanzas, Cienfuegos y La Habana. Las provincias con el mayor potencial de producción de biogás son: Camagüey, Pinar del Río, Artemisa, Villa Clara y Santiago de Cuba. Actualmente se trabaja en la segunda edición de este Atlas, que incluye información de MINFAR, MININT, MINAL y AZCUBA, así como incorporar el rebaño que posee el Grupo Empresarial Agrícola.

## Tecnologías que se utilizan

Los biodigestores que se usan en Cuba generalmente no superan los 90 m<sup>3</sup> de capacidad. Las principales tecnologías difundidas son los de cúpula fija o modelo chino y los tubulares plásticos. Los biodigestores de cúpula fija se construyen con ladrillos, arena, grava, cemento y acero, tienen una vida útil de más de 40 años, alta eficiencia y una presión que permite distribuir el biogás obtenido a viviendas situadas hasta un kilómetro de distancia. Han sido promovidos por proyectos internacionales y autoconstrucción. Los biodigestores tubulares plásticos son menos costosos y rápidos de instalar, pero tienen menor vida útil y presión.

Otra tecnología que se ha comenzado a introducir son los biodigestores de laguna cubierta, apropiada para grandes masas de animales estabulados y para la generación de electricidad. Aunque requieren una mayor inversión inicial, tienen menor costo de inversión por metro cúbico de capacidad de digestión. Estos biodigestores, que superan los miles de metros cúbicos, requieren geomembranas sintéticas, generadores de electricidad y otros equipos y componentes auxiliares importados. Se trabaja en crear capacidades en la industria nacional para la fabricación de parte de estos componentes.

	Potencial de biogás (m <sup>3</sup> /año)	Valor energético (tep/año)	Potencial de generación de electricidad (MWh/año)	Autoabastecimiento eléctrico con biogás (%)
Producción porcina sector privado	33 424 910	18 432	60 165	
Producción porcina sector estatal	17 090 928	9 425	30 764	30,1
<b>Producción porcina total</b>	<b>50 515 838</b>	<b>27 856</b>	<b>90 929</b>	
Sector vacuno <sup>1</sup>	47 616 587	26 257	85 710	176,6
Sector avícola	38 400 786	21 176	53 761	275,2
Total GEGAN	<b>136 533 211</b>	<b>75 289</b>	<b>245 760</b>	<b>135,4</b>

### Utilización del biogás

El principal uso del biogás en Cuba es en cocinas de GLP adaptadas a biogás. Hay experiencias en cocinas, ollas arroceras, refrigeradores, lámparas de alumbrado y calentadores de agua diseñados para utilizar biogás, así como pequeños generadores de electricidad importados, principalmente a través de proyectos como Biomás-Cuba, pero el aprovechamiento del biogás no supera el 10-20 %. Un ejemplo exitoso de difusión y uso del biogás es el municipio Cabaiguán, donde existen 100 biodigestores y cuatro redes de distribución a comunidades rurales; ello ha posibilitado la reducción del consumo eléctrico en viviendas entre 40 y 70 %.

### Pequeños biodigestores

A partir de 2009, durante las primeras fases del proyecto Biomás-Cuba y en el proyecto UE Agroenergía, se construyeron 189 biodigestores, menores de los 90 m<sup>3</sup> en Matanzas, Sancti Spíritus, Las Tunas y Holguín. Desde el 2010 el Programa de Pequeñas Donaciones del PNUD (PPD-PNUD), entregó 633 biodigestores tubulares de geomembrana de PVC, con un programa de capacitación, en 54 cooperativas agropecuarias de 29 municipios, donde se destacan Placetas, Contramaestre, Los Palacios, Santiago de Cuba, Sancti Spíritus y Cumanayagua. Estos biodigestores tratan los residuales de 61 000 cerdos y evitan la emisión de 9,3 Mt CO<sub>2eq</sub>. Además, reducen la carga contaminante en 12 412 t (DBO<sub>5</sub>), ahorran 310 t/año de petróleo y 50 kWh/familia, con una reducción de la tarifa eléctrica de 25 %, y la consecuente mejora de en la calidad de vida. Asimismo, en Cabaiguán existe una notable experiencia de redes de distribución de biogás a comunidades rurales, con cuatro redes, apoyadas por Biomás-Cuba. Estas redes abastecen a 53 viviendas, benefician a 272 personas y permiten ahorrar 72,2 MW/año, además de eliminar el consumo de leña. Existen además más de 50 pequeñas redes, donde el PPD-PNUD juega un papel clave.

### Grandes biodigestores

En el municipio Martí, en la provincia de Matanzas, hay dos biodigestores de laguna cubierta en operación. El mayor tiene una capacidad de 4 000 m<sup>3</sup> y se ubica en un centro porcino de AGROFAR. Este equipo, apoyado por Biomás-Cuba, da tratamiento a los residuales de 11 000 cerdos y cuenta con un generador de 120 kW; el otro biodigestor en operación, con 1 700 m<sup>3</sup>, está en un centro porcino de GEGAN y tiene

<sup>1</sup> Solo se consideran las vacas lecheras y seis horas durante el ordeño, que es cuando se puede recoger las excretas, por lo que se aprovecha el 20 % de las mismas.



asociado un generador de 80 kW; ambos entregan la electricidad generada al Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Se encuentra en construcción otro biodigestor con dicha tecnología, con similar diseño y apoyo de los proyectos Biomasa y Bioenergía, liderados por la EEIH, a un 85% de ejecución de la obra.

### Estado actual en el sector agropecuario

En un diagnóstico realizado conjuntamente en el año 2020 entre el Movimiento de Usuarios del Biogás (MUB) y la EEIH se identificó la existencia de 3 441 biodigestores en Cuba, de los cuales funciona el 83 % y un 90 % son privados. Se destacan las provincias de Villa Clara, Santiago de Cuba, Pinar del Río, Sancti Spíritus, Holguín, Granma y Cienfuegos.

BIODIGESTORES POR PROVINCIA, SEPT. 2020

Provincias	Total de biodigestores	Biodigestores en funcionamiento
Pinar del Río	386	292
Artemisa	200	150
Habana	39	28
Mayabeque	38	38
Matanzas	239	149
Cienfuegos	219	219
Villa Clara	712	687
Sancti Spíritus	329	308
Ciego de Ávila	76	48
Camagüey	38	31
Las Tunas	82	33
Holguín	255	250
Granma	234	215
Guantánamo	156	149
Sgo. de Cuba	438	272
<b>TOTAL</b>	<b>3 441</b>	<b>2 869</b>

No obstante, el MUB considera que deben existir más de 5 000 biodigestores; para ello, el proyecto Bioenergía trabaja con la ONEI en la extensión nacional del formulario T14-00, que permite captar información clave sobre fuentes renovables de energía.

En una evaluación realizada por el MINAG en el año 2020, que abarcó 138 centro porcinos, 4 198 convenios porcinos, 1 999 vaquerías y 290 granjas avícolas, se aprecia un potencial de generación eléctrica de 807 552 MW.h/año, equivalente a 241 782 t/año de combustible, que evita emitir 3,6 MM t de CO<sub>2eq</sub>/año. Dicho potencial permite producir 2 500 t/año de bioabonos, necesarios para mejorar suelos muy degradados. Se identificaron 2 290 biodigestores, funcionan 1 589. De esta cifra 1 558 pertenecen al sector cooperativo y campesino y 31 al sector estatal; de las 6 625 unidades ganaderas (138 centro porcinos, 4 198 convenio porcinos, 1 999 vaquerías y 290 granjas avícolas), sólo el 34,6 % posee biodigestores y solo en el 24 % de ellas están en funcionamiento.

## Soluciones nacionales

A solicitud del PPD-PNUD, la EEEIH, en conjunto con la Empresa Militar Industrial Francisco Aguiar de Sancti Spíritus y una cooperativa agropecuaria, elaboró un proyecto que creó, en 2018, una capacidad de ensamblaje de 600 a mil biodigestores de PVC de 10 m<sup>3</sup> de capacidad; se han producido más de 900 y la capacidad se puede aumentar a 20 m<sup>3</sup>. Además, el proyecto GEF-PNUD Bioenergía, liderado por la EEIH y el Ministerio de Industrias desde 2017, crea capacidades industriales para el desarrollo tecnológico y la fabricación de equipos y componentes para sistemas de biogás y biodiésel que sustituyen importaciones.

Este proyecto trabaja con la Empresa de la Goma en crear capacidades para producir 68 000 m<sup>2</sup>/año de geomembranas de EPDM para biodigestores de laguna cubierta y otros usos, que incluyó importar varios equipos industriales y de laboratorios de calidad, así como la compra de la materia prima para producir un primer lote de 12 000 m<sup>2</sup> de geomembranas, requeridos en biodigestores de este proyecto. Con la Empresa Inoxidables Varona se trabaja en ensamblar en Cuba los agitadores y las antorchas requeridas en estos biodigestores, así como desarrollar tanques de enfriamiento de leche, energizados a biogás, apropiados para sitios sin electricidad.

El proyecto también trabaja con la UEB Marcel Bravo, de la Empresa 30 de noviembre (Santiago de Cuba), y la Empresa Ecomat (Matanzas), en el desarrollo y fabricación de filtros de purificación de biogás a partir de cilindros de GLP defectuosos, así como con la Empresa INPUD (Santa Clara) en desarrollar y fabricar una serie cero de cocinas, ollas arroceras, refrigeradores, lámparas de alumbrado y calentadores de agua, que utilicen el biogás, para evitar su emisión a la atmósfera y utilizarlo en las viviendas. Todo este proceso tiene un seguimiento por parte de la Dirección del proyecto Bioenergía, del Director de Desarrollo Industrial de GESIME, del Ministerio de Industrias y de la Dirección de Energía Renovable del Ministerio de Energía y Minas.

## Agradecimientos

A la Dirección de Energía Renovable del Ministerio de Energía y Minas, la Dirección de Energía Integral del Ministerio de la Agricultura, la Dirección de Desarrollo Industrial (GESIME), las Empresas de la Goma, Varona, Marcel Bravo, Ecomat e INPUD. Agradecemos también el apoyo de la Oficina Nacional de Estadísticas e Información, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, el PPD-PNUD, los gobiernos locales, Cubasolar, el MUB, la EMI Francisco Aguiar, el Ministerio de Economía y Planificación, la ONG Cooperación Suiza para el Desarrollo, el Ministerio de Educación Superior, así como a todos los productores y otras personas que siguen promoviendo el uso del biogás en Cuba.

## Ámbito nacional

---



Estos incentivos fiscales tienen el objetivo de estimular los proyectos dirigidos al desarrollo de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía. **Foto:** Ismael Batista Ramírez

### **Nuevos incentivos fiscales para empresas extranjeras que ejecutan proyectos sobre fuentes renovables de energía**

14/07/2021

<https://www.granma.cu/cuba/2021-07-14/nuevos-incentivos-fiscales-para-empresas-extranjeras-que-ejecutan-proyectos-sobre-fuentes-renovables-de-energia>

Entre los incentivos fiscales aprobados, se encuentra exonerar a estas empresas del pago del Impuesto sobre Utilidades por ocho años, contados a partir del comienzo de sus operaciones comerciales.

Recientemente, el Ministerio de Finanzas y Precios (MFP) emitió la Resolución 223,16 de junio de 2021, que regula los incentivos fiscales para las empresas de capital totalmente extranjero que ejecutan proyectos de generación de electricidad con fuentes renovables de energía.

Entre los incentivos fiscales aprobados, se encuentra exonerar a estas empresas del pago del Impuesto sobre Utilidades por ocho años, contados a partir del comienzo de sus operaciones comerciales, siempre que se cumpla con lo establecido en su Estudio de Factibilidad Técnico-Económico, destaca el sitio web del MFP.

Asimismo, está definido aplicar un tipo impositivo del 20 % para el cálculo y pago del Impuesto sobre Utilidades, una vez vencido el periodo de exención establecido, así como eximir del pago de los aranceles de aduanas a dichas empresas 100 % extranjeras, por la importación de maquinarias, equipos y otros medios necesarios durante el proceso inversionista.

Estos incentivos tienen el objetivo de estimular los proyectos dirigidos al desarrollo de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía, donde se minoran los costos de importación de estas inversiones y favorecen la imposición a los resultados de las entidades que los llevan a cabo.

# Globales

---

## Crece capacidad de energía renovable de China en primer semestre

18/07/2021

[http://spanish.xinhuanet.com/2021-07/18/c\\_1310068780.htm](http://spanish.xinhuanet.com/2021-07/18/c_1310068780.htm)

BEIJING, 18 jul (Xinhua) — China registró una expansión constante en su capacidad de energía renovable durante la primera mitad del año, a medida que el país continúa su búsqueda de un crecimiento ecológico.

Al cierre de junio, la capacidad instalada de generación energética de China ascendía a 2.260 millones de kilowatt, un aumento interanual del 9,5 %, según datos de la Administración Nacional de Energía.

Específicamente, los parques eólicos alcanzaron una capacidad cercana a 290 millones de kilowatt en el período de enero a junio, lo que equivale a un aumento interanual del 34,7 %, de acuerdo con la misma fuente.

Entretanto, la capacidad de los parques solares aumentó un 23,7 % respecto al año anterior hasta alrededor de 270 millones de kilowatt.

China está avanzando en el desarrollo de las energías renovables como parte de su transición a una economía baja en carbono.

El país ha anunciado que se esforzará por alcanzar un pico de emisiones de dióxido de carbono para 2030 y la neutralidad de carbono para 2060.

## La depuradora de Guadalajara produce biogás para el consumo de vehículos



[https://cadenaser.com/emisora/2017/11/29/ser\\_guadalajara/1511960241\\_544327.html](https://cadenaser.com/emisora/2017/11/29/ser_guadalajara/1511960241_544327.html)

Desarrollan un proyecto pionero en nuestro país para reutilizar el gas que emana del tratamiento de los lodos del agua residual.

En la estación depuradora de aguas residuales de Guadalajara se está realizando un proyecto pionero en nuestro país para transformar el gas resultante del tratamiento de lodos en combustible para vehículos, una iniciativa que reduce la emisión de gases efecto invernadero en un 80% y abarata costes de combustible.

Esta experiencia piloto lleva 18 meses desarrollándose con un presupuesto de 935.000 euros. La empresa Valoriza y las Universidades Politécnicas de Madrid y Almería han conseguido separar con bajo coste los distintos tipos de gases que emanan de la depuradora para que se conviertan en combustible. El alcalde Antonio Román lo explica

(audio) <https://cadenaser00.epimg.net/assets/v3.x/v3.0/img/cancel-amarillo.svg>

El prototipo de gasinera tiene una capacidad de producción de 3 metros cúbicos a la hora, lo que daría para abastecer diariamente 2 coches con una autonomía cada uno de 100 kilómetros. Acaban de recibir autorización para multiplicar por 10 esa producción.



Instalaciones Depuradora  
Guadalajara/Foto SER Guadalajara

La depuradora de Guadalajara genera gas capaz de abastecer, si todo se recupera, a unos 70 camiones. El proyecto no podría ir a una comercialización masiva de este combustible, pero sí para autoconsumo de flotas municipales y servicios de basura, transporte público, etcétera. Juan Pous director de certificaciones de Sacyr

(audio) <https://cadenaser00.epimg.net/assets/v3.x/v3.0/img/compartir-ser-amarillo.svg>

Juan Pous explica técnicamente lo que se hace y los beneficios que aporta esto para el medio ambiente en la reducción de emisiones de gases contaminantes

(audio) <https://cadenaser00.epimg.net/assets/v3.x/v3.0/img/compartir-ser-amarillo.svg>

Por cierto hablando de precios, Pous ha señalado que el coste del gas que viene de Argelia es de unos 0,70 euros el kilo, mientras que este biogás de la depuradora saldría por 0,20 euros. Es decir 3 veces y media más barato. Hay otras depuradoras, como la de Valdemingomez, que también realizan proyectos de este tipo pero utilizan otros sistemas distintos al de Guadalajara y les sale un coste de 0,70 euros kilo con lo cual no sería tan competitivo.

## Sabías que...

Fragmentos extraídos de la publicación **De los fuegos fatuos al biogás**, de los autores *César Santos Landeros Gutiérrez* y *Odilón Sánchez Sánchez*

<https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol25num1/articulos/fuegos/>

Los fuegos fatuos, esos que de vez en vez brotan en los cementerios o pantanos, son considerados en el imaginario popular como fantasmas o sombras misteriosas dotadas de vida y voluntad propias. Científicamente, los fuegos fatuos no son otra cosa que biogás o gas natural, el cual es un conjunto de gases que son liberados al ambiente y cuyo principal componente es el metano. Así que lo que se conoce desde la antigüedad como fuegos fatuos son en realidad emanaciones gaseosas de los pantanos o suelos saturados con abundante humedad, producto de la descomposición de la materia orgánica y de la intervención de organismos microscópicos que funcionan en ausencia de oxígeno (bacterias anaerobias), los cuales desempeñan un papel importante en la naturaleza, especialmente en el reciclaje de nutrientes. En la descomposición de la materia orgánica también influyen ciertos factores físicos y químicos, como el pH y la temperatura del medio.

El biogás ha sido producido desde las primeras civilizaciones, como la de los sumerios, quienes lo produjeron alrededor del año 3000 a.C. En el año 1776, Alessandro Volta colectó gas del lago Komo para examinarlo, demostrando que la formación del gas depende de un proceso de fermentación que puede formar con el aire una composición explosiva. Con el paso de los años, investigadores como Dalton, Henry y Davy (1800) describieron por primera vez la estructura química del metano. Sin embargo, su estructura química final fue aclarada por primera vez por Amedeo Avogadro en 1821.

Es importante hablar de la diversidad de beneficios sociales, energéticos, económicos y ecológicos que nos proporciona el uso del biogás. Entre las principales utilidades se halla la producción de energía calorífica, mecánica o eléctrica. También su empleo mejora la sanidad rural, reduce el consumo de leña, reduce el trabajo de las mujeres rurales, provee fertilizantes líquidos para los campos y proporciona sedimentos o lodos que pueden mejorar la calidad del suelo.

# Eventos

---



## Expobiomasa 2021

País: España

Lugar: Valladolid

Fecha: 21/09/2021- 23/09/2021

<https://energetica21.com/agenda/expobiomasa-2021>

La Feria Expobiomasa 2021, que organiza Avebiom, se celebra los días 21 al 23 de septiembre en Valladolid. La edición pasada contó como expositores con 540 firmas líderes en el sector procedentes de 30 países. Se trata de una feria única donde los visitantes y expositores consiguen tener más contactos en tres días que en todo un año. Es una feria profesional, en la que tres de cada 4 visitantes ya se dedicaban o participaban en proyectos vinculados a la biomasa, y el resto viene a encontrar productos y servicios para incorporarse.

renovable.cu:

PRÓXIMA EDICIÓN DEDICADO A LA INDUSTRIA Y FRE

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

Inicio