

## CONTENIDOS

### Ámbito nacional

Comienza construcción de primera bioeléctrica en Cuba

### Globales

Autobús con biogás recorre Pamplona desde diciembre de 2016

Ventajas del biogás para vehículos de carretera

Fomento del biometano en Estonia

### Convocatoria

PROGRAMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN “EFICIENCIA Y CONSERVACIÓN ENERGÉTICA”

### La propuesta del mes

El uso de biometano en el sector del transporte - ¿una opción viable?

Tomado de: <http://www.sutp.org/es/news-reader/el-uso-de-biometano-en-el-sector-del-transporte-una-opcion-viable.html>



#### IMPORTANTE

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

## EDITORIAL

*Estimado lector:*

*El boletín Renovable.cu tiene el placer de dedicar esta edición al biogás y transporte.*

*En la actualidad los residuales líquidos y la biomasa constituyen un problema serio de contaminación ambiental, cuya solución es posible mediante el empleo o su procesamiento en bien de lograr electricidad y gas para refrigeración, para la iluminación, para la cocción de alimentos y el funcionamiento de los motores de combustión interna de los medios de transporte automotores.*

*El biogás es un biocombustible que puede sustituir en parte a los combustibles fósiles, pues tiene un gran potencial de producción y por tanto es necesario que se desarrollen tecnologías para su utilización eficaz.*

*En este boletín deseamos informar sobre el estado de esta fuente en los medios de transporte automotores y contribuir a su impulso dentro del desarrollo energético nacional.*

*Manuel Álvarez González  
Director General*

*Centro de Gestión de la Información y Desarrollo de la Energía (CUBAENERGÍA)*

*Email: [malvarez@cubaenergia.cu](mailto:malvarez@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

---

### Comienza construcción de primera bioeléctrica en Cuba

28/04/2017

<http://www.juventudrebelde.cu/cuba/2017-04-28/cuba-contara-con-nueva-bioelectrica-para-producir-energia-limpia>



CIRO REDONDO, Ciego de Ávila.— La empresa Biopower S.A., conformada por capital cubano-británico, anunció el inicio de las labores para construir la primera bioeléctrica en Cuba, como parte de la estrategia del país de ampliar el uso de fuentes renovables de energía dentro de su matriz energética.

Francisco Lleó Martín, presidente de la Zerus S.A., entidad perteneciente al Grupo Azcuba y uno de los accionistas de Biopower, señaló que esta primera planta, la cual se edificará en áreas aledañas del central Ciro Redondo, forma parte de un proyecto nacional, mediante el cual se pretende edificar otras 25 en años venideros.

El directivo señaló que próximamente deberá iniciarse la construcción de una segunda bioplanta en el central matancero Jesús Rabí y recordó que Cuba posee un programa que pretende alcanzar el 24 por ciento de generación con energía renovable hasta 2030. De ese monto, Azcuba pretende participar en el 14 por ciento.

Andrew Macdonald y Carmen Taboada Hernández, presidente y vicepresidenta de Biopower S.A., informaron que la instalación, cuya inversión supera los 160 millones de dólares, generará 60 MW/h a partir del consumo de 2,100 toneladas diarias de bagazo y 1,200 toneladas de marabú por día, lo cual implicará un ahorro de unos 50 millones de dólares al sustituir al petróleo en la producción energética.

La construcción de la bioplanta, cuya área abarcará unas cinco hectáreas, estará a cargo de las empresas chinas Shangai Electric S.A. y el Instituto de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de Shangai (Simee), las cuales deberán ejecutar la obra en 30 meses y tenerla en funcionamiento entre las zafras de 2019 y 2020.

Al acto asistieron los embajadores Chen Xi, de la República Popular China, y Anthony Stokes, del Reino Unido, y Chen Ganjin, vicepresidente de Shangai Electric, quien consideró la obra como el proyecto más avanzado que se ejecuta en Cuba en materia de producción de energía bioeléctrica.

## Globales

---

### Autobús con biogás recorre Pamplona desde diciembre de 2016

08/03/2017

<http://noticiaslogisticaytransporte.com/transporte/08/03/2017/autobus-con-biogas-recorre-pamplona-desde-diciembre-de-2016/98356.html>



Un autobús propulsado con biogás (biometano) recorre las calles de Pamplona (España) desde el mes de diciembre de 2016. El biogás funciona con la cáscara de una naranja, los rastrojos del jardín o todo lo que desaparece por el inodoro, lo que supone generar una energía menos contaminante que la gasolina o el diésel.

El biometano se obtiene a partir del refinamiento del biogás, que se genera con la fermentación de las aguas residuales. La fuente de energía se presenta como una alternativa con doble beneficio ya que contamina menos el medio ambiente y ayuda a reducir los residuos orgánicos que se acumulan en los vertederos.

El nuevo autobús ha sido fabricado por Mercedes-Benz y lo gestiona la compañía TCC. Además, el director de energía del Grupo Hera, Miquel Torrente, ha señalado que “el bus es capaz de recorrer 1.000 kilómetros alimentado con los residuos que todos sus pasajeros generarían en un año”.

En realidad, la prueba piloto de aprendizaje para generar biometano se hizo con residuos procedentes del vertedero de Góngora (Navarra). La firma Gas Natural Fenosa y el Grupo Hera, junto con la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, decidieron probar con los fangos de la depuradora de Arazuri, la cual fue un éxito.

Por otra parte, la compañía fabricante de vehículos Volvo ha fabricado ya 3.000 autobuses eléctricos e híbridos. De hecho, las ventas se han contabilizado entre sus clientes de 22 países de Europa, Sudamérica, Asia y Australia, según informa la empresa.

## Ventajas del biogás para vehículos de carretera

24/03/2017

<http://www.ptcarretera.es/ventajas-del-biogas-para-vehiculos-de-carretera/>



Alemania, Suecia, Suiza, Reino Unido y Estados Unidos fueron los mayores productores de biogás como combustible para vehículos en 2016.

El biogás como combustible de vehículos puede reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector del transporte entre un 60% y el 80% en comparación con los combustibles fósiles.

Esta es una de las conclusiones del informe de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA por sus siglas en inglés).

### Claves del informe

Este breve informe resalta las tecnologías disponibles -tanto establecidas como emergentes- para la producción de biogás y las flotas de vehículos a base de biogás. Evalúa los costos, el rendimiento y la sostenibilidad y describe las mejores prácticas de todo el mundo para acelerar la adopción de este combustible de transporte renovable clave.

Cuando se purifica suficientemente, puede utilizarse en lugar de gas a base de fósiles para conducir vehículos de gas natural (GNV) o vehículos de doble combustible.

Alemania, Suecia, Suiza, Reino Unido y Estados Unidos fueron los mayores productores de biogás como combustible para vehículos en 2016. En todo el mundo, alrededor de 500 plantas producen alrededor de 50 petajoules (PJ) por año de este biogás mejorado, a menudo llamado biometano.

Los países han promovido automóviles, camiones y autobuses impulsados por biogás mediante una combinación de exenciones fiscales, subsidios a la inversión e incentivos para la inyección de biogás en la red de gas natural. China, Francia, el Reino Unido y los países escandinavos, en particular, han apoyado firmemente la transición al biogás en el sector del transporte.

## Fomento del biometano en Estonia

11/02/2017

<http://www.aebig.org/aebig/fomento-del-biometano-estonia/>

El país tiene como objetivo para 2020 que el 3% del transporte se realice con biometano. La estrategia para lograrlo contempla 12 puntos concretos. El origen está en la Directiva de Energías Renovables (RED), que requiere a todos los Estados Miembros de la UE que en 2020 el 10% de la energía para transporte provenga de fuentes renovables.

El biometano, además de mitigar el cambio climático e incrementar la autonomía energética, tiene otros beneficios, como aire más limpio en áreas urbanas y una alternativa a la agricultura y ganadería sostenibles en zonas rurales. Un 7% lo aportarán los biocombustibles líquidos (biodiesel y bioetanol) y el 3% restante el biometano.

Los doce puntos se dividen en dos categorías, una para estimular el sector y otra para expandir el mercado.

### Estímulo al sector:

- Ayudas financieras al establecimiento de estaciones de servicio
- Ayudas financieras a los productores de biometano para la conexión a la red de gas natural
- Privilegios a los vehículos a biometano, tales como acceso a zonas reservadas, uso del carril-bus, o aparcamientos gratuitos
- Mejora de la rentabilidad del uso del biometano para transporte: permitir a los proveedores de combustibles el uso del biometano como opción adicional para cumplir los requerimientos de mezclas de biocombustibles
- Apoyo financiero a los productores de biometano para reducir la diferencia de precios con el gas natural fósil
- Certificación del digestato como fertilizante

### Expansión del mercado:

- Plataforma nacional del biometano para transporte, que vincula a las partes interesadas y facilita el intercambio de información y la cooperación
- Estrategia nacional del biometano para transporte, coordinada por el gobierno en cooperación con el mercado, con objetivos y normas claras. Condiciones favorables a la inversión
- Campañas de información a los usuarios sobre los beneficios de utilizar el biometano, reduciendo la percepción de “barreras”
- Plan de ubicaciones óptimas para la construcción de nuevas estaciones de abastecimiento de biometano
- Contratación pública ecológica: Criterios para fomentar que el gobierno use vehículos a biometano en flotas públicas (autobuses, furgonetas, camiones de recogida de residuos, etc.)
- Obligación de separar la biofracción de los residuos municipales y usarlos como materia prima para producir biometano, incentivando el procedente de biorresiduos

# Convocatoria

---

## **PROGRAMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN “EFICIENCIA Y CONSERVACIÓN ENERGÉTICA”**

Tomando en consideración que el Programa de Eficiencia y Conservación Energética tiene como objetivo general contribuir al incremento de la eficiencia y la conservación energética alineados con los objetivos para el cambio climático, la Oficina Nacional de Uso Racional de la Energía (ONURE) del Ministerio de Energía y Minas, entidad encargada de la dirección del programa y el Centro de Gestión de la Información y Desarrollo de la Energía (CUBAENERGIA) del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, encargada de su gestión:

### **CONVOCAN**

A los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE), las Organizaciones Superiores de Dirección Empresarial (OSDE), las Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación, las Universidades, entidades nacionales y Consejos de la Administración territoriales a incorporar proyectos al Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación de interés nacional ‘EFICIENCIA Y CONSERVACIÓN ENERGÉTICA’, los que se identificarán y priorizarán de acuerdo con las necesidades derivadas de los diagnósticos, bancos de problemas y planes de medidas de dicho Programa y contribuirán de forma priorizada a las siguientes líneas temáticas:

1. Mejoramiento continuo del desempeño energético a través de la implementación de los Sistemas de Gestión de la energía.
2. Aplicación de sistemas de generación, cogeneración y/o trigeneración en las industrias y entidades que tengan la potencialidad para utilizar estas tecnologías.
3. Utilización de motores de alta eficiencia en nuevas instalaciones o en sustitución de los de baja eficiencia o sobredimensionados.
4. Instalación de sistemas de iluminación eficiente con técnicas de conservación energética.
5. Adecuación del marco técnico regulatorio a los sistemas de aislamiento térmico en las instalaciones que lo requieran.
6. Implantación de sistemas de supervisión, regulación y control de datos para la optimización de los consumos energéticos en industrias, comercios y servicios.

Para el incremento de la eficiencia se priorizarán las líneas temáticas siguientes:

- a. Sistemas de generación de vapor.
- b. Sistemas de refrigeración y climatización.
- c. Sistemas de aire comprimido.
- d. Sistemas de alumbrado e iluminación.
- e. Sistemas eléctricos por el lado del cliente.
- f. Sistemas de transformación, almacenamiento y transporte de materiales en cualquiera de sus estados,

no contenidos en los incisos anteriores.

### **Premisas para la presentación, evaluación y aprobación de los proyectos**

1. Todos los proyectos que se presenten a esta CONVOCATORIA tienen que responder a los objetivos y líneas temáticas anteriormente citadas (o a las contenidas en el Programa), considerando que las formas de financiamiento de los mismos son en orden de prioridad:

- financiamientos propios de las instituciones
- financiamientos a los que puedan acceder el CITMA y MINEM, gestionados centralizadamente
- con relación al financiamiento en divisas, priorizar la cooperación internacional para canalizar hacia el programa
- otros proyectos o programas

2. Todos los proyectos se presentarán en copia digital, según formato establecido en el Anexo 1 para la presentación del proyecto e indicaciones para el llenado del modelo del presupuesto del proyecto.

3. Cada solicitud se acompañará de los documentos siguientes:

- Aval del Consejo Científico o Consejo Técnico Asesor de la entidad cabecera del proyecto
- Nombramiento del Jefe del Proyecto
- Cartas de compromiso de las entidades participantes
- Aval del cliente identificado
- Impactos a generar por el proyecto (científico, tecnológico, económico, ambiental y social)
- Declarar el tipo de entidad económica del ejecutar principal y participantes (presupuestada pura, presupuestada con tratamiento especial o empresarial)

4. En el proceso de evaluación y selección se considerará:

- Coherencia entre los objetivos propuestos y resultados esperados
- Integralidad del proyecto
- Pertinencia científico-tecnológica y económico-financiera del proyecto
- Aplicación práctica y posibilidad de cerrar el ciclo
- Idoneidad del centro cabecera y del jefe de proyecto

### **5. Cronograma de la convocatoria**

- Fecha lanzamiento convocatoria: **12 de mayo de 2017**
- Fecha límite para la recepción de las propuestas: **6 de junio del 2017**

- Fecha de evaluación de las propuestas: **Junio-Julio del 2017**
- Aprobación final de los proyectos y comunicación a las entidades: **30 de Octubre del 2017**
- Firma de los contratos: **1 de Noviembre – 15 de Diciembre del 2017 (fecha tope)**
- Inicio de ejecución del Programa: **1 de Enero del 2018**

**Toda la información y propuestas deberán dirigirse a los siguientes contactos:**

**MsC. Belkis I. Soler Iglesias**, Secretaria ejecutiva del Programa (CUBAENERGIA)

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

Telf: 7206-2064

**Ing. Erdey Cañete Tejas**, Secretario del Programa (ONURE)

[erdey@one.minem.cu](mailto:erdey@one.minem.cu)

CONTACTOS DEL PROGRAMA

**Dirección del programa:** Ministerio de Energía y Minas (MINEM)

**Jefa del programa:** Tatiana Amarán Bogachova

**Secretario del programa:** Erdey Cañete Tejas

**Entidad gestora:** CUBAENERGIA (AENTA, CITMA)

**Gestor del programa:** Wenceslao Carrera Doral

**Secretaria ejecutiva:** Belkis I. Soler Iglesias

## 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

---

### El uso de biometano en el sector del transporte - ¿una opción viable?

Frank Hofmann

German Biogas Association, Fachverband Biogas e.V.

Consultor de Asuntos Internacionales

Tomado de: <http://www.sutp.org/es/news-reader/el-uso-de-biometano-en-el-sector-del-transporte-una-opcion-viable.html>



El potencial de la producción de biogás es sustancial y su importancia está creciendo, especialmente en países en desarrollo y emergentes donde la mayoría del potencial energético de la biomasa disponible todavía no ha sido utilizado y la demanda de energía es alta. Además del potencial energético sin usar, el material orgánico almacenado está causando muchas emisiones de metano indeseadas y sin controlar.

El uso industrial de biogás, ya sea a través de co-generación (producción de electricidad y calor o frío) o de depuración a biometano (sustituto renovable del gas natural) tiene muchas ventajas:

- un impacto positivo en la mitigación del cambio climático: las emisiones de metano de materiales orgánicos almacenados se reducen,
- se reemplazan los combustibles fósiles,
- se produce energía renovable descentralizada, almacenable, flexible y limpia,
- se produce fertilizante natural a partir del digestato (se sustituyen los fertilizantes sintéticos),
- se reducen las emisiones de olores, y
- se crea empleo y desarrollo rural.

Además de las opciones de uso industrial de biogás mencionadas arriba, puede usarse directamente para cocina, calefacción o iluminación en aplicaciones rurales de pequeña escala, lo que evita el uso de leña y por lo tanto humo y deforestación.

Sin embargo, en este artículo queremos enfocarnos en el uso del biometano (biogás depurado) como combustible para transporte.

¿Pero qué son en realidad el biogás y el biometano?

El biogás es el producto de la digestión anaeróbica (DA). La DA es un proceso natural por el que los microorganismos descomponen material orgánico en ausencia de oxígeno. El biogás consiste de aproximadamente 50 – 70 % de metano, 25 – 45 % de dióxido de carbono y cantidades menores de otros gases traza. Cuando el metano se separa del dióxido de carbono y los gases traza, se produce un combustible de alta calidad, llamado biogás depurado o biometano.

Las plantas de biogás se pueden construir de casi cualquier tamaño desde unos pocos m<sup>3</sup> de biogás por día hasta varios miles de m<sup>3</sup> por hora. El tamaño promedio de las plantas de biogás en Alemania es alrededor de 400 kWel (capacidad eléctrica instalada), lo que equivale a una producción de biogás de 200 m<sup>3</sup>/h (para esto se necesitan aproximadamente 11.000 toneladas de cultivo energético, 16.000 toneladas de la fracción orgánica de residuos domésticos o 110.000 toneladas de estiércol por año). Debido a la economía de escala las plantas de biogás depurado sólo son económicamente viables para altos niveles de volumen (sólo unos pocos proyectos funcionan a 100 m<sup>3</sup>/h, la mayoría funcionan a más de 500 m<sup>3</sup>/h).

La posibilidad de inyectar biometano en la red de gas natural hace del biogás una fuente de energía renovable muy flexible, porque la red de gas ofrece altas capacidades de almacenamiento y se puede producir electricidad cuando se necesita (p. ej. cuando no hay producción de energía eólica y solar). Además, puede ayudar a la estabilización de la red y usarse como combustible para transporte.

Alrededor del mundo, unas 500 plantas de biogás están actualmente depurando biogás a calidad de biometano. Más de 450 de ellas están ubicadas en Europa. La mayoría de estas plantas de depuración inyectan biometano en la red de gas natural con el fin de distribuirlo junto con el gas natural hacia plantas de co-generación o a estaciones de llenado para ser usado como combustible para transporte

en vehículos. Algunas de las plantas de biogás tienen sus propias estaciones de llenado para automóviles, autobuses o vehículos pesados. La utilización directa en estaciones de llenado tiene mucho potencial, especialmente en áreas rurales en países en desarrollo, donde hay mucha biomasa disponible y los productos agrícolas deben ser transportados con vehículos que podrían funcionar con gas natural comprimido (GNC), p. ej. en procesamiento de alimentos o la industria del aceite de palma o la caña de azúcar.

Hay varias tecnologías y procesos de depuración disponibles en el mercado, como adsorción por oscilación de presión, absorción física, separación de membranas, depuración de agua, absorción química o separación criogénica. El método usado más ampliamente en la Unión Europea es la depuración de agua seguida por absorción química. La elección de método depende de las circunstancias locales, como tasa de volumen de la producción de biogás, calidad del biogás neto y producido, flexibilidad, disponibilidad y demanda de calefacción y varios otros factores influyentes.

#### Biometano como combustible de transporte

El biometano tiene similares características de calor al gas natural (que consiste de alrededor de 92 – 96 % de metano) y al GNC, cuando está comprimido a alrededor de 200-250 bar. El biometano y el GNC son diferentes al gas licuado de petróleo (GLP), también llamado autogás (que contiene principalmente propano y butano). Los vehículos usan GNC o GLP, pero no pueden cambiar entre GNC y GLP porque el motor está ajustado a una de las dos calidades de combustible.

El gas natural licuado (GNL), que actualmente se usa principalmente en el transporte pesado (usualmente barcos), también está ganando importancia. Varios países han desarrollado planes para crear nueva infraestructura de GNL (puertos, estaciones de combustible, vehículos, etc). En el futuro el biometano podría unirse con el GNL (al menos en forma de certificados de biometano sostenible). Esto podría hacerse a través de una mezcla física de biometano y gas natural o virtualmente comprando “certificados de gas verde”, es decir, certificados de inyección de biometano en la red de gas y de comercio virtual.

Los vehículos que funcionan con GNC están realizando una contribución importante hacia una política energética amigable con el ambiente en el sector del transporte. Por supuesto, la contribución al ahorro de CO<sub>2</sub> es aún mayor cuando los vehículos usan biometano (biogás depurado) en lugar de gas natural como combustible. Un vehículo operado con biometano reduce las emisiones de CO<sub>2</sub> hasta un 90 % comprado con un vehículo convencional con combustible de petróleo. En general, el biogás podría usarse como combustible de transporte pero tiene algunas desventajas si no se depura a calidad de gas natural, por lo que no es muy común. A menudo se inyecta el biometano en la red de gas natural. El operador puede recibir “certificados de gas verde” virtuales por la cantidad de biometano inyectado. El operador de la estación de llenado de gas puede comprar esos certificados y tomar el mismo equivalente energético de una ubicación donde haya una estación de llenado. En ese caso, debe haber un sistema de registro para monitorear el intercambio de energía inyectada comparada con la energía extraída. Varios países (como Alemania, Austria, Suiza y Suecia) ya han establecido un registro de biometano. Si no se inyecta en la red de gas, el biometano puede comprimirse en cilindros de gas para hacerlo almacenable y transportable. Hay ejemplos donde el biometano se produce en áreas rurales, se comprime en cilindros de gas, se transporta a estaciones de combustible y se vende allí.

El biometano se puede usar en todos los motores que normalmente funcionan con gas natural. Las características de quemado del biometano son incluso mejores que las del gas natural, ya que el biometano sólo consiste de un componente inflamable (metano) mientras que el gas natural consiste principalmente de metano pero tiene algunas cantidades de etano, propano, butano e incluso hidrógeno. Esas otras sustancias químicas se queman en diferentes condiciones (temperatura, presión).

La ventaja de que el biometano se pueda usar como equivalente del gas natural es que haya muchos motores disponibles en el mercado. Hoy en día ya se usa biometano en automóviles, vehículos pesados, barcos y trenes. Es lo mismo que usar gas natural y no es un problema para vehículos de cualquier marca o modelo, como

- Audi AR Sportback g-tron,
- Opel Combo,
- VW ecoup,
- VW Caddy TGI,
- Skoda Octavia G-TEC,
- Mercedes-Benz B200 NGD, trucks like IVECO Stralis Hi Road Cabinato CNG,
- Mercedes-Benz Econic NGT,
- Renault D Wide CNG,
- SCANIA P/G 280/340 CNG,
- VOLVO FE CNG or busses like
- IVECO Bus Daily City CNG,
- IVECO Bus Urbanway CNG,
- MAN Lions city CNG,
- SCANIA Citywide LE/LF CNG,
- Solaris Urbino 15 CNG/15 LE CNG,
- Solbus Solcity CNG o
- Vectia Vers 12 CNG.

Todos ellos pueden funcionar sólo con GNC o GNL o como vehículos bi-combustibles (que funcionan ya sea con gasolina o con gas natural). Los vehículos existentes que funcionan a gasolina también se pueden convertir para funcionar con gas. De hecho, esto es muy frecuente especialmente en países en desarrollo y emergentes.

En Alemania hay actualmente alrededor de 1.000 estaciones de llenado de gas natural, con una flota de vehículos a gas de alrededor de 100.000. La mayoría de las estaciones de llenado de gas natural venden una mezcla de gas natural y biogás depurado. Pero algunas de ellas también venden biometano proveniente de plantas de biogás, lo que las hace aún más amigables con el ambiente. En 2015, había alrededor de 22,7 millones de vehículos a gas natural alrededor del mundo, liderados por China, Irán, Pakistán, Argentina, India y Brasil.

Un aspecto principal del uso de biometano como combustible, además de la protección del clima, son los aspectos financieros – ahorra dinero, y es más barato para los consumidores usar biometano/GNC en comparación con petróleo o diésel. Un aspecto sobre el que los diseñadores de políticas todavía tienen que trabajar es hacer que esta ventaja financiera sea vista fácilmente en las estaciones de llenado, ya que actualmente el gas natural como combustible se vende por kilogramo y no por litro, lo que hace difícil comparar precios.

En 2018 se comisionará un proyecto pionero en Konstanz, Alemania, donde un ferry entre Konstanz y Meersburg funcionará ya sea con GNC o GNL. El biogás para el ferry se producirá en plantas de biogás y licuefacción cercanas y usará residuos industriales y agrícolas como sustrato.

Otro ejemplo de uso de biometano es la planta de biogás de BSR (Berliner Stadtreinigung) en Berlín, donde alrededor de 60.000 toneladas de fracciones orgánicas de residuos domésticos recolectados por separado son tratadas en un reactor de flujo taponado. El biogás producido se depura a biometano y se inyecta a la red de gas natural. BSR llena 150 camiones de recolección de residuos con biometano en tres estaciones de llenado de gas propias. Por lo tanto se pueden evitar 2,5 millones de litros de diésel y 12.000 toneladas de CO<sub>2</sub>.

### **Sistemas de apoyo o incentivo**

El uso de biometano y gas natural en el sector del transporte ofrece varias ventajas para apoyar el alcance de una economía baja en carbono y puede jugar un papel importante para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>. Pero la producción de biometano parece ser más cara que el gas natural. Esto sólo es el caso si no se toman en cuenta factores externos como el daño ambiental así como impactos positivos sobre el desarrollo rural y el empleo.

Algunos sistemas típicos de apoyo o incentivo para la producción de biometano son tarifas de alimentación (para equivalentes de gas natural o producción de energía), sistemas de cuotas (p. ej. cuotas de energía renovable para combustibles de transporte), leyes (p. ej. para limitar el metano u otras emisiones que puede demandar una planta de biogás), apoyo financiero (reducciones de impuestos, eliminación de tarifas o deberes, depreciación veloz o incentivos financieros para convertir un automóvil a petróleo a un vehículo a GNC y petróleo), apoyo sobre infraestructura o construcción de capacidades (p. ej. información/estudios, oportunidades de networking, laboratorios, etc.). Tomando en cuenta los actuales precios bajos del petróleo, el desarrollo de un sector de biometano depende mucho de sistemas de incentivo público. Incluso el uso de biometano puede promoverse por diferentes incentivos. Por ejemplo: En Suecia el uso de biometano en el transporte está altamente apoyado por ventajas financieras, pero también por bonos adicionales como estacionamiento gratis u otros beneficios para vehículos renovables. En Alemania, la producción de biometano se enfoca principalmente en la producción de electricidad. Por lo tanto la mayoría del biometano de Alemania se inyecta en la red y se usa en plantas de calefacción y energía combinadas (CHP).

En el Reino Unido se aprobó una ley de calefacción con energías sostenibles con el fin de estimular la producción de biometano estableciendo una tarifa de alimentación para la inyección de gas en la red. Los impuestos al CO<sub>2</sub> podrían ser muy valiosos y un posible incentivo para el desarrollo y la operación de proyectos de biogás.

En algunas regiones la producción de biometano es más barata que los combustibles disponibles localmente. En la mayoría de los países los combustibles fósiles, a menudo combustibles basados en el petróleo (como petróleo (crudo), diésel, querosén, gasolina o GPL) deben ser importados. Las refinerías usualmente están ubicadas cerca de puertos, lo que significa que el precio para el combustible cercano a los puertos se rige por los precios del mercado mundial. Si los combustibles deben ser transportados (y a menudo se transportan cientos de km dentro de un país), los costos de éste son mucho mayores al final comparados con los costos de combustibles que pueden comprarse cerca de los puertos. En especial en las regiones donde los combustibles (fósiles) son caros, el biometano producido localmente ofrece combustible barato. Esto aplica especialmente a las áreas rurales en países emergentes y en desarrollo.

### **Biometano en países en desarrollo y emergentes**

Muchos países en desarrollo y emergentes tienen un gran potencial de biomasa, biogás y/o biometano. Si los precios locales de combustibles son altos, la producción de biometano puede ofrecer opciones económicas interesantes y ser un prometedor combustible renovable de transporte.

El uso de GNC como combustible de transporte ya es bastante común, pero hasta ahora la mayoría de los vehículos funcionan con gas natural y no con biometano. En Nueva Delhi o Bangkok, por ejemplo, la mayoría de los taxis, autobuses o rickshaws funcionan con GNC. Además, vemos que recientemente algunos países como India, Brasil o México han estado trabajando sobre el marco político que permitirá inyectar biometano a la red de gas natural y que el mercado para el biometano y su uso en vehículos está en alza. También se debe mencionar que en algunos países emergentes el tamaño de las plantas de biogás es mucho mayor que el tamaño promedio de las plantas de biogás en Europa, por ejemplo. Esto también crea un gran potencial para la depuración de biogás, ya que es mucho más costo-eficiente en plantas más grandes.

En Indonesia, Malasia o Tailandia la industria del aceite de palma es un negocio importante. Es crucial desde un punto de vista ambiental que los efluentes líquidos de tal industria a menudo se almacenan en lagunas abiertas (efluentes de molienda de aceite de palma – POME). Estas lagunas emiten enormes cantidades de metano pero tienen un gran potencial de producción de biogás/biometano. Si una laguna se cubre, las emisiones de metano se reducen mucho. Cerca de Kuala Lumpur, un sitio de producción de aceite de palma tiene una planta de biogás en forma de una laguna cubierta. El biogás es capturado y depurado a biometano. Este biometano luego se comprime en cilindros y se transporta a una estación de combustible.

## Conclusiones

La depuración de biogás a calidad de biometano es una tecnología de primera calidad que se practica en más de 500 sitios de producción de biometano alrededor del mundo. El biometano puede sustituir a los combustibles fósiles y ayudar a establecer energía sostenible y renovable en el sector del transporte. El uso de biometano y gas natural en el sector del transporte todavía tiene mucho potencial y su uso puede realizar importantes contribuciones al ahorro de CO<sub>2</sub>. Estos ahorros aumentan significativamente al usar sólo biometano en vehículos. Pero con el fin de hacer al uso de biogás mejorado en el transporte económicamente viable, se necesita un cambio en las políticas energéticas en el sector del transporte, ya que se necesita alguna forma de incentivos para empujar este desarrollo. Algunos ejemplos de incentivos son tarifas de alimentación, bonos a la mejora de biogás, sistemas de cuotas, reducción de impuestos, impuesto al CO<sub>2</sub>, cuotas de combustible renovable, etc. Por lo tanto bajo algunas circunstancias el biometano puede ser viable, y para los consumidores es más barato de todas formas usar biometano/GNC en comparación con el petróleo, especialmente cuando eventualmente aumenten los precios del petróleo. Por supuesto, los países con una red existente de gas natural o los países con grandes cantidades de biomasa disponible tienen un mejor punto de partida.

Los vehículos que funcionan con GNC pueden ser una tecnología puente o incluso una tecnología paralela junto a los vehículos eléctricos. Esta última opción es en nuestra opinión el escenario más probable, ya que la situación en el sector del transporte es similar a la de las energías renovables, donde el mayor recurso es la diversificación y el uso de las ventajas de diferentes fuentes como viento, sol o biomasa.

### Fuentes:

erdgas mobil, [www.erdgas-mobil.de](http://www.erdgas-mobil.de)

Natural Gas Vehicles Association Europe , [www.ngva.eu](http://www.ngva.eu)

European Biogas Association, [www.eba.org](http://www.eba.org)

Biogas-Journal, Environmental compatibility with biogas as transport fuel, Thomas Gaul, October 2015

Biogas-Journal, A technical masterpiece: Ferry operates on biogas, Martina Bräsel, November 2016

renovable.cu:

PRÓXIMA EDICIÓN DEDICADA A  
IX Conferencia Internacional de Energía Renovable, Ahorro de Energía y Educación Energética  
CIER 2017

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

