

# DISTINTAS PREGUNTAS CON IGUALES RESPUESTAS. EL ABC DE LA TECNOLOGÍA DEL BIOGÁS EN CUBA

Por Dr. C. **José Antonio Guardado Chacón\***

\* Miembro de la Junta Directiva Nacional de Cubasolar y Coordinador del Movimiento de Usuarios del Biogás.  
E-mail: guardado@cubasolar.cu

## Resumen

Con el fin de mejorar la situación alimentaria de la población, la actividad agropecuaria y agrícola con inclusión social, está experimentando un importante impulso dirigido al incentivo del trabajo laboral. Esto abarca a todos los sectores de la economía, y en particular a los vinculados con la producción de alimentos, y tiene implícito el uso eficiente de la energía y el crecimiento de la energía del sol o fuentes renovables de energía (FRE). En estos escenarios, la utilización de la tecnología del biogás para el tratamiento de los residuales y el movimiento de sus usuarios (MUB), en conformidad con la política económica y las transformaciones que se llevan a cabo en el país de conjunto con los factores involucrados de los territorios, están llamados a contribuir al logro de la independencia energética y al desarrollo sostenible en el contexto del desarrollo local. La experiencia en promoción, capacitación y uso de la tecnología del biogás por esfuerzos propios con el apoyo de la ciencia y la técnica, así como otros resultados relacionados con los saberes del biogás y otras FRE son, entre otros aspectos, los que se abordan en el presente trabajo.

*Palabras clave: Movimiento de Usuarios del Biogás (MUB), fuentes renovables de energía (FRE), tecnología del biogás, independencia energética, desarrollo local y desarrollo sostenible.*

---

# DIFFERENT QUESTIONS WITH EQUAL ANSWERS. THE A, B, C OF BIOGAS TECHNOLOGY IN CUBA

## Abstract

In order to improve the food situation of the population, the agricultural activity with social inclusion is undergoing an important reorganization aimed at encouraging labor. This reorganization, which covers all sectors of the economy, and in particular those linked to food production, involves the efficient use of energy and the growth of solar energy or Renewable Energy Sources (RES). In these scenarios, the use of biogas technology for waste treatment and the Biogas Users Movement (MUB), in accordance with the economic policy and the transformations taking place in the country, together with the involved factors of the territories, are called to contribute to the achievement of energy independence and sustainable development in the context of local development. The experience in promotion, training and use of biogas technology by own efforts with the support of science and technique, as well as other results related to the knowledge of biogas and other RES, which have different views are, among other aspects, those addressed in this work.

*Keywords: Biogas User Movement (BUG), Renewable Energy Sources (RES), biogas technology, energy independence, local development and sustainable development.*

---

## I. Introducción

En la actualidad, y desafortunadamente, 85 % de las necesidades energéticas de nuestro planeta aún son satisfechas con la utilización de combustibles fósiles (petróleo, gas, carbón). Todos ellos extinguidos, fuertemente contaminantes y utilizados en forma ineficiente, por el interés predominante de la producción de energía sobre el de su efecto ecológico. Como ya se conoce, el uso de las energías renovables no es un hecho novedoso, fueron ellas las primeras utilizadas por el hombre, sin embargo, la aparición de los combustibles fósiles las relegó por muchos años al olvido. Hoy en día el panorama ha cambiado. Por una parte los problemas medioambientales y por otra la convulsa situación del mundo en medio de la crisis de la Covid-19, que ha aflorado las crisis que de manera silenciosa comenzaron a manifestarse a partir de la década del 70.

En momentos en que la pandemia de la Covid-19 continúa agravando las crisis sanitarias, político-sociales y económicas en diferentes regiones del mundo, que cambia hábitos a los que solíamos estar acostumbrados, se le imprime al desarrollo de las FRE, y en particular, a la tecnología del biogás, un gran impulso. Ello demuestra una vez más la importancia que se le confiere a estas fuentes y a sus oportunidades en medio de las grandes crisis. De esta manera y como hemos dicho en otros medios, el auge de la tecnología del biogás ha coincidido con esas grandes crisis, que se pueden resumir en tres históricos momentos [Hilbert, J.A (s/a)].

*Durante la primera guerra mundial:* Tras las guerras mundiales (entre 1914-1918) comienzan a difundirse en Europa las llamadas fábricas productoras de biogás, cuyo producto se empleaba en tractores y automóviles de la época. En todo el mundo se difunden los denominados tanques Imhoff para el tratamiento de aguas cloacales colectivas. El gas producido se utilizó para el funcionamiento de esas propias plantas y en vehículos municipales. En algunas ciudades se llegó a inyectar a la red de gas comunal.

*Durante la segunda guerra mundial:* Entre los años 1941-1945 de la segunda guerra mundial comienza la difusión de los biodigestores a nivel rural, tanto en Europa como en China e India. Este hecho transforma a estos países en líderes en la materia.

*Durante los últimos años del siglo xx y comienzo del XXI:* En este periodo confluyen las crisis alimentaria, económica, energética, medioambiental y sanitaria que enfrenta el mundo de hoy (su afloramiento invisible, como ya se dijo, se inicia desde la crisis energética de la década del 70).

Mientras ocurrían estos sucesos planetarios, en Cuba los primeros intentos en la tecnología del biogás para su aprovechamiento, se enmarca en la primera mitad del siglo xx (1940). Luego hubo un incierto desarrollo en la década del 70, un auge insostenible en los años 80, un resurgir en la década de los 90 y un movimiento en desarrollo impulsado por diferentes sectores de la sociedad cubana, liderado por el actual Movimiento de Usuarios del Biogás en Cuba (MUB). En 2006 comenzó la consolidación del Movimiento en el marco de la revolución energética vinculado al Grupo Nacional de Biogás (GNB). Su fortalecimiento en el 2014 tiene lugar bajo la jurisdicción de la Sociedad Cubana para la Promoción de

las Fuentes Renovables de Energía y el Respeto Ambiental (Cubasolar).

## II. Generalidades

Durante el accionar y recorrido de este Movimiento, el mismo ha trabajado con los gobiernos, proyectos y todos los actores que trabajan el tema en el contexto del desarrollo local. Cabe destacar las incipientes tentativas de formulación de políticas para el desarrollo del biogás con acciones gubernamentales que se iniciaron a principios de los años ochenta. Estos intentos se centraron fundamentalmente en aspectos ambientales dirigidos a la protección del medio ambiente, el uso racional de los recursos naturales y fueron incluidas en el artículo 27 de la Constitución de la República en diciembre de 1980. Surgen así un grupo de leyes, decretos, resoluciones y disposiciones dirigidas a la obligatoriedad de las entidades jurídicas y no jurídicas para dar tratamiento a sus residuales con la aplicación de los resultados de la ciencia.

En la actualidad, a partir de los antecedentes expuestos se trabaja en la integración de todos los actores (redes, asociaciones, organizaciones y movimientos) que trabajan este tema en Cuba. Al respecto, la tarea ordenamiento aprobada por la máxima dirección del país prevé una mayor participación de los actores de la sociedad cubana, tanto en lo estatal como en lo no estatal.

Para el apoyo institucional de esa tarea, el Ministerio de Energía y Minas emitió el 7 de abril de 2021 la Orden Ministerial 395 (OM -395), como complemento a las directivas del Ministerio de Economía y Planificación sobre las FRE a partir de la política establecida en el Decreto Ley 345.

Por último y para fortalecer el MUB como actor del desarrollo local, en pos de lograr esos efectos económicos (directos e indirectos), existe un proyecto de colaboración que abarca 27 municipios del país y coordina el Centro de Desarrollo Local y Comunitario (Cedel) del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma), el cual asume el rol de la coordinación nacional. Además, otras entidades nacionales acompañantes del proyecto son el Instituto Nacional de Investigaciones Económicas (INIE) del MEP; la Cátedra Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación de la Universidad de La Habana; el Centro de Intercambio, Referencia Iniciativa Comunitaria (Cieric) de la Uneac, la Facultad de Derecho de La Universidad de La Habana, la Facultad de Comunicación de La Universidad de La Habana (FCOM), la Sociedad Cubana para la Promoción de las Fuentes Renovables de Energía (FRE) y el Respeto Ambiental (Cubasolar) de la Academia de Ciencias, del Citma, el Instituto de Ordenamiento Territorial y Urbanismo de Cuba, la Asociación Nacional de Economistas de Cuba (ANEC). Este proyecto, conocido como Prodel fase III, tiene como propósito, entre otros, fomentar redes y sinergias que contribuyan, unido a las acciones gubernamentales e institucionales, y con la acción participativa de los usuarios del biogás en el contexto del Movimiento de Usuarios del Biogás y otras Fuentes Renovables de Energía (Mubfre), al desarrollo sostenible del biogás. Ello también permitirá crear las bases para que este Movimiento se convierta en una fuerza con capacidad de acompañar procesos locales, en su concepción más amplia, es decir, una mayor integralidad en la promoción y uso de las fuentes renovables de energía, en todos los casos con una base auténticamente local y,

cabe añadir, familiar y comunitaria. Ahora y en lo adelante, además del biogás el Mubfre promueve el uso energético de la energía solar, tanto en forma activa como pasiva, el uso eficiente del agua, la producción sostenible de alimentos y todo aquello que signifique el uso de las FRE con la participación y el control científico – popular (desarrollo sostenible de los sistemas a ciclo cerrado).

En estos momentos tanto en el mundo como en Cuba, cuando han convergido diferentes crisis que han hecho más visible la posible extinción del género humano, se vuelve de nuevo al empleo generalizado de las llamadas energías limpias.

### III. Desarrollo

En los últimos años en Cuba, al sostenido provecho que se le venía dando al biodigestor, en el contexto MUB, como portador energético, se le añade el de su uso como sistema de tratamiento y el de sus otros productos finales en defensa de la ecología, el medioambiente y la producción de alimentos. Sin duda, todo ello hace mucho más atractivo al biodigestor como elemento integrador bajo un nuevo enfoque energético, ambiental y socioeconómico de esta fuente renovable de energía, vinculada al uso eficiente del agua y a la producción de alimentos en el contexto del desarrollo local, y adecuado todo ello a las disímiles condiciones y posibilidades que enfrentan nuestros hombres y mujeres de campo [Guardado J.A y colectivo de actores, 2017].

La tecnología del biogás, con una adecuada orientación y conocimiento de aquellas actividades que se puedan vincular a su ciclo de manera sostenible, puede ser adaptada a las exigencias ecológicas y económicas del futuro, y por ello está considerada como una tecnología de avanzada. Si tomamos en consideración, además, las características

climáticas de nuestro país ( $t^{\circ}$  > de  $20^{\circ}C$  como promedio), ríos poco caudalosos (ecosistema frágil) y una fuerte infraestructura ganadera-agroindustrial (alto potencial de residuos orgánicos), entre otros factores, la tecnología del biogás en nuestro país tendrá una mayor incidencia y será mucho más factible su uso que en otras regiones del mundo a la hora de recibir sus beneficios y bondades. Por eso la cantidad de biodigestores en el país pudiera ser expresión de una mayor participación del pueblo en el cuidado del medioambiente y en el ahorro de la energía y el agua. También repercutirá en la producción y distribución de alimentos, sobre todo en las zonas rurales donde los productos finales de la tecnología tengan un alto grado de oportunidades con relación a las limitaciones o escasez de energía, abonos y fertilizantes. Al respecto, en la figura 1 se muestra el crecimiento que ha experimentado nuestro país en el periodo 2004–2018. Este crecimiento se ha visto afectado por la pandemia Covid–19 y el ordenamiento económico que se lleva a cabo en el país en los momentos en que se escribe este artículo.

De las bondades de las FRE, y en particular del biogás, se sabe que en Cuba el Sol, base de todas las FRE, propicia como promedio en nuestro archipiélago una radiación equivalente a  $5 \text{ kWh/m}^2$  [Bérriz, 1979]. Este potencial, que incide directamente en el potencial de la bioenergía, el viento y las aguas que rodean nuestra Isla, son sufrientes para con nuestros recursos locales obtener la energía necesaria para desarrollarnos. Parte del potencial de los residuos de origen orgánicos para producir biogás en el sector agropecuario y forestal, se puede encontrar en el Atlas Nacional de Bioenergía elaborado en el 2018 [Atlas Bioenergía, 2018].

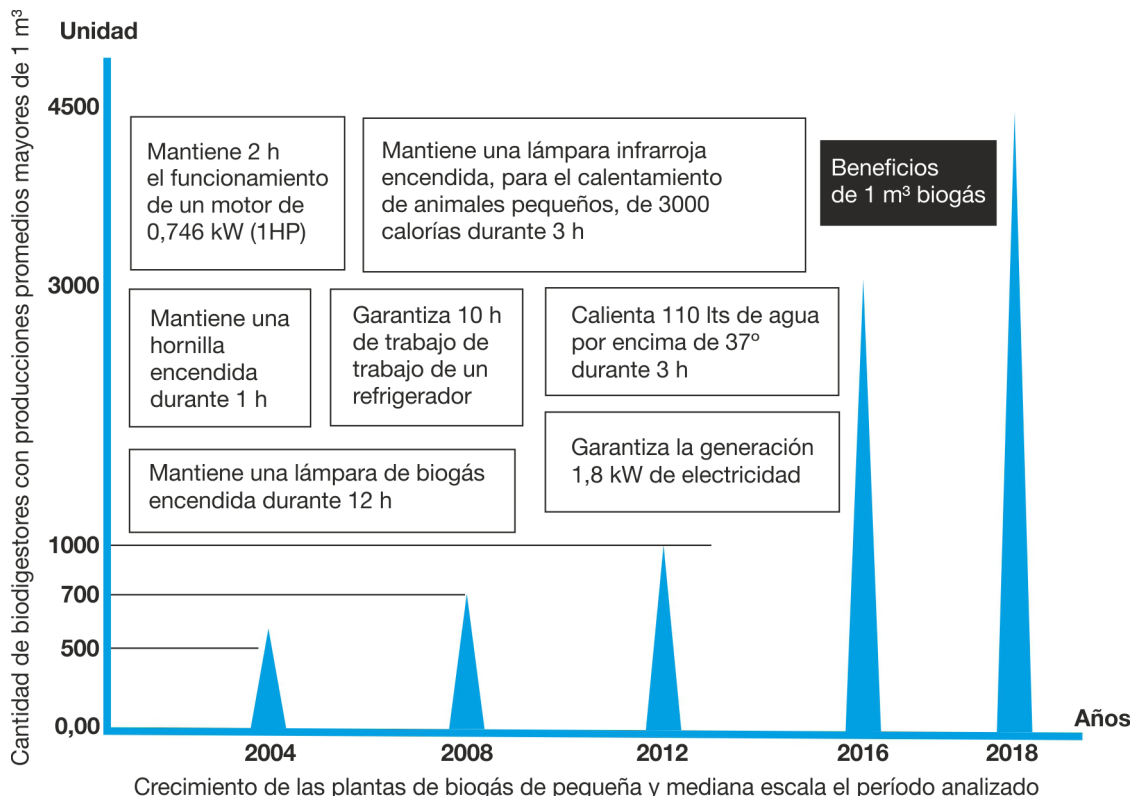


Fig. 1. Crecimiento de los biodigestores en Cuba y beneficios energéticos de  $1 \text{ m}^3$  de biogás.

Así, el contexto de la crisis de la Covid-19 propició a que las instituciones del estado cubano, acordara prestarle una mayor atención a las FRE, priorizando la fotovoltaica, la energía del viento, la biomasa y el biogás. Todas, como ya se expresó, amparadas 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 no estatal. Su uso 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. Al respecto enfatizamos que el biogás no es factible de utilizar, salvo en ciertas condiciones, para generar electricidad, sino para ahorrar energía. Esta última acción, el uso de sus otros productos finales (biol y biosol) y su efecto descontaminador, son sus principales bondades con impactos muy positivos en el contexto del desarrollo local en sentido general.

Como se señala en el editorial del boletín seriado renovable.cu de julio [renovable.cu (agosto, 2021)], Cuba requiere de una cultura tecnológica de uso eficiente del biogás, 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, no han permitido alcanzar

los resultados necesarios para diversificar y generalizar el uso del biogás como portador energético en todos sus usos en nuestro país. Por esa razón, en este trabajo encontrarán las respuestas a las diferentes interrogantes acerca de la obtención y aprovechamiento del biogás en Cuba, así como de otras preguntas que pueden ser consideradas como el ABC del biogás.

En diferentes medios hemos respondido a interrogantes y dudas sobre el saber del biogás, que pudieran considerarse parte de este ABC [Guardado, (julio-sept., 2021); Fernández, 2021; Guardado, (julio, 2021); Guardado, (agosto, 2021)].

La evaluación económica de la utilización de la tecnología del biogás presenta características propias que hacen complejo su análisis pues no sólo interviene en este caso el aspecto energético sino que también existe un importante impacto de difícil evaluación en cuanto a la sanidad, fertilización, mejoramiento de suelos, alimentación de animales y mejoramiento de las condiciones de vida. Por ello, en el contexto del MUB la evaluación de acciones que involucran al biogás ha estado presidida de un análisis particular e integral en base a los sistemas de tratamiento a ciclo cerrado. No obstante a ello, y para ser consecuentes con un enfoque metodológico correcto que permita el análisis de un proceso de gestión, evaluación y uso de la de la tecnología del biogás con inclusión social, se ilustra en la figura 2 una cadena con los elementos principales a considerar.



Fig. 2. Eslabones principales para el uso del biogás con inclusión social.

#### IV. Discusión y resultados

Los materiales utilizados son bibliográficos, es decir, el análisis realizado y sus resultados están basados en las experiencias realizadas para la extensión de la tecnología del biogás que utilizan, fundamentalmente, las excretas de los animales y los residuos de origen orgánico en sentido general. De igual manera se valoran los resultados del Movimiento de Usuarios del Biogás (MUB) en su primer período y se plantea el recorrido para un segundo período, así como otros saberes del biogás.

En la figura 2 se muestran esquemáticamente los eslabones que de manera práctica han estado presentes en la metodología llevada a cabo por el MUB. En ella se infiere que su planificación se hace para realizar una buena investigación y poder elaborar un buen proyecto que permita finalmente obtener una buena obra como resultado. El carácter participativo eficiente y conciente de los hombres incidirá en su durabilidad y sostenibilidad. Dicho de una manera sencilla al alcance y comprensión de todos, se planifica, se investiga, se proyecta y se construye para lograr una obra que funcione para lo que fue concebida. Para ello, evidentemente, hay que tomar en cuenta las variables de los diferentes escenarios y las específicas del lugar. De aquí la necesaria contribución de todos los involucrados y la aplicación de la ciencia, la técnica y el ingenio popular. En el conocimiento de esta cadena podemos encontrar el llamado ABC de la tecnología del biogás y las respuestas de otras interrogantes que han caracterizado y caracteriza el desarrollo del biogás en Cuba, pues como dijo el conocido escritor y poeta francés Víctor Hugo, en una de sus frases célebres sobre el hombre y la naturaleza: «La naturaleza habla y el hombre no la escucha». De aquí la importancia del histórico discurso pronunciado por el líder de la Revolución Cubana, Fidel, en la Organización de Naciones Unidas (ONU) cuando dijera: «Una importante especie biológica está en riesgo de desaparecer por la rápida y progresiva liquidación de sus condiciones naturales de vida: el Hombre» [Fidel, 1962]. Las causas de este pronunciamiento, también son vinculantes con las FRE, y en particular, con los residuos orgánicos y los Sistemas de Tratamientos de Aguas Residuales (STAR) de origen orgánico, que incluyen a la tecnología del biogás.

Otro aspecto interesante es el relacionado con las estadísticas. Por ejemplo, al cierre del primer semestre de 2020 se estimaba que la producción de biogás en Cuba, era de 674 000 m<sup>3</sup> de biogás/día. Ello permitía calcular el potencial de este portador energético, pues como se sabe la potencia es la energía en función del tiempo y la equivalencia de un m<sup>3</sup> de biogás, asumiendo una concentración promedio de 60 % del metano, un poder calórico de 5500 kilocalorías y un índice de 1,8 kWh de electricidad del biogás producido, podríamos obtener 12,06 millones Toneladas Equivalentes de Petróleo (tep) y 442 812 MWh al año. Este potencial pudiera estar concentrado en un territorio o en algún sector de la economía, y en el caso específico del sistema social cubano todos los resultados se ponen en función del bien común. Sin embargo, los resultados relacionados con el uso, la participación en su producción y la distribución de ese potencial, serían superiores si ese potencial se generara a todo lo largo y ancho del país. Por ello, entre otros motivos (eficiencia, poder, etc.), cuando nos hemos

referido a la cantidad de biodigestores, lo hemos hecho conociendo que:

Si bien la cantidad de biodigestores en un país no define energéticamente su potencial, sí define su uso con inclusión social, partiendo de la participación popular y descentralizada. Esta mirada es importante si la abrazamos como bien común e integrador, pues como se ha dicho en otros medios: Si la energía renovable es clave en nuestra urgente necesidad, y el biodigestor es la pequeña fábrica que está más cerca de la comunidad, de la vivienda del agricultor y del surco, produciendo beneficios para el desarrollo local, entonces su cantidad resulta importante, pues se trata de la participación de la población en la solución de sus propios problemas.

#### V. Conclusiones y recomendaciones

Este análisis aporta resultados de relevancia en las condiciones específicas de Cuba, donde los recursos locales con el empleo de las FRE son significativos para lograr el potencial energético necesario, y contribuir con ello al desarrollo local sostenible. Al respecto, en la figura 1 se muestra el crecimiento que ha tenido Cuba en el uso de la tecnología del biogás, así como los beneficios que aporta 1 m<sup>3</sup> de biogás desde el punto de vista energético. Entre las conclusiones y recomendaciones finales de este análisis podemos citar:

- Existen otras miradas, bien conocidas, que basadas en el concepto de que muchas pequeñas soluciones pueden solucionar o contribuir a resolver grandes problemas, como es el caso del biogás, su aplicación a pequeña y mediana escalas puede aportar a la solución de problemas ambientales, de producción de energía y alimentos a nivel de municipio, incidiendo ello en la provincia y el país.
- Todas las actividades vinculadas al aprovechamiento del biogás necesitan de una cultura tecnológica sobre el uso eficiente de este recurso, así como altos conocimientos y mucha consciencia e integración de todos los involucrados, entre otros aspectos. Por esa razón, entre otras, también somos del criterio que las estadísticas, además de ayudar a la toma correcta de las mejores decisiones, deben responder a nuestra realidad, siempre pensando en todos y para el bien de todos, de manera que el pueblo pueda alcanzar una mejor y mayor calidad de vida.
- Los pronunciamientos, ilustraciones y análisis expuestos en este trabajo, así como en diferentes medios y escenarios desde diferentes miradas con inclusión social, deben tenerse en cuenta en las nuevas propuestas y el ordenamiento que lleva a cabo el país. Ello quizás explique el por qué las «distintas preguntas» acerca de la aplicación del biogás en Cuba siguen «con iguales respuestas», en las diferentes miradas que hasta hoy se han estado planteando «sobre el llamado ABC de la tecnología del biogás en Cuba».

**Agradecimientos:** Al Doctor en Ciencias Técnicas, Luis Bériz Pérez presidente de Cubasolar.

## Referencias bibliográficas

- ATLAS DE BIOENERGÍA, CUBA (2018). Sector agropecuario y forestal. La Habana, Cuba, Ed. Cubaenergía, 84 p., ISBN 978- 959 – 7231- 07- 03.
- BÉRRIZ PÉREZ, L. (1979). Perspectivas del aprovechamiento de la energía solar en Cuba. En revista científica *Investigaciones sobre la utilización de energía solar*, pp. 9–26.
- BÉRRIZ PÉREZ, L. (2020). «Las unidades de medida y las estadísticas en el futuro desarrollo energético del país», en revista *Energía y Tú*, No. 92, octubre - diciembre de 2020, pp.4-9. La Habana, Cuba, Ed. Cubasolar. ISSN-1028-6004.
- CUBAENERGÍA (2021). Boletín informativo renovable.cu, No. 07, julio 2021. La Habana. Cuba, Ed. Cubaenergía. ISSN: 2219- 6919.
- FERNÁNDEZ, IVETTE (2021). Biogás, garantía de un mejor porvenir, Periódico Negocios en Cuba de Prensa Latina. ISSN: 1028-4419 / Año XXV No. 8/ 2021/, Consultado: 14 de marzo de 2021. Disponible en: <https://www.prensa-latina.cu/imagenes/2021/Publicaciones/negocio/NegoCuba-8.pdf>
- CASTRO RUZ, F. (1992). Fidel en la ONU. Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Río de Janeiro. Fomento de la Agricultura y el Desarrollo Sustentable.
- GUARDADO, J. A., HERMIDA MARTÍNEZ, O. LEÓN BOUZA, U. & ROVIRA TEJERA, S. (2021). ¿Estoy pensando Pá mí, o como País?, en revista *Energía y Tú*, No. 95, julio-septiembre de 2021, La Habana, Cuba, Ed. Cubasolar, pp. 37-44. ISSN:1028–9925.
- GUARDADO CHACÓN, J. A. (2021). El ABC del biogás en Cuba. Un enfoque energético, ambiental y socioeconómico de esta fuente renovable de energía. 9 p., 26 de julio de 2021. ISP–Cuba. Consultado: 4 de abr. de 2021. Disponible en: <https://www.ipscuba.net/economia/el-abc-del-biogas-en-cuba/>
- GUARDADO CHACÓN, J.A. & ARENCIBIA ARUCA, A. (2021). Una mirada desde el Movimiento de Usuarios del Biogás (MUB) a la transición energética en Cuba. En revista *Gestión y Ambiente* 24 (supl. 2), Universidad Nacional de Colombia. ISSN impreso: 0124-177X e ISSN digital: 2357-5905. Consultado: 4 de abr. de 2021. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion>.
- GUARDADO, J. A. Y COLECTIVO DE AUTORES (2017). *El Movimiento de Usuarios del Biogás en Cuba*. La Habana, Cuba, Ed. Cubasolar, 2017. 140 pp. ISBN 978-959-7113-50-8.
- HILBERT, JORGE. A. (2013). Manual para la producción de biogás. 57 pp. Instituto de Ingeniería Rural I.N.T.A. Consultado: 4 de mar. de 2021. Disponible en: <https://inta.gob.org/pdf>

Recibido: 5 de julio de 2021.

Aceptado: 31 de julio de 2021.