

Residuos orgánicos como generadores de energías alternativas

Por: María José Jáuregui Pérez
Estudiante de Comunicación Social y Periodismo

El gas propano es un combustible gaseoso producido en las instalaciones petroquímicas e implementado especialmente como combustible para la cocción de alimentos, calefacción, procesos de secado, calderas, para usos comerciales e industriales, como también para generar electricidad. Este es uno de los combustibles más limpios y menos dañinos, pero al ser extraído del petróleo, el proceso de su producción puede resultar altamente contaminante para el medio ambiente, debido a que desoxigena el agua, proceso por el cual destruye la vida marina y, además, deja un rastro de toxinas en el ambiente que afecta el metabolismo de los seres vivos.

Por lo anterior, se han creado otros procesos para producir gas combustible sin afectar al medio ambiente a

corto o largo plazo. Estos consisten en la transformación de residuos orgánicos en biogás por medio de un proceso de digestión anaerobia, el cual se desarrolla en ausencia de suministro de oxígeno y como producto se obtiene una mezcla de gases denominada biogás y unos lodos digeridos. El biogás que se obtiene contiene Metano (CH₄) en proporciones de 60 a 70% en volumen, dióxido de Carbono (CO₂) en proporciones de 30 a 40% en volumen y en menor cantidad ácido sulfhídrico (H₂S) en proporciones de 0,5 a 1 % en volumen. Este biogás producido por su contenido de Metano, es un gas combustible que puede ser aprovechado para usos descritos anteriormente para el Propano, y puede reemplazar combustibles fósiles por combustibles renovables con el biogás.

Por tal razón, los docentes Mauricio Hernández, Liliana Delgadillo y Hernando Betancourt pertenecientes al grupo de investigación GMAE, Medio Ambiente, Agua y Energía, de la Universidad de Ibagué vienen trabajando, en convenio con personal del Centro de Operaciones de la Policía, CENOP, en un proyecto de investigación que tiene como objetivo el aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en los restaurantes de la Escuela del CENOP para la producción de biogás, que pueda ser utilizado en la cocción de los alimentos en el centro, reemplazando el Propano que actualmente utilizan para ese fin.

Ficha técnica


Nombre del proyecto: Diseño para la construcción de un biodigestor en el CENOP (Escuela Nacional de Operaciones Policiales) para la obtención de obtención de Biogás a partir de los desechos orgánicos.

Palabras clave: Biodigestor, biogás, digestión anaerobia, residuos orgánicos e inorgánicos.

Grupo de Investigación:
GMAE

Investigador principal:
Mauricio Hernández.

Correo electrónico:
mauricio.hernandez@unibague.edu.co



La escuela del Centro genera un promedio de 350 kg diarios de residuos orgánicos

Alianzas

Este proyecto se inició en alianza con el CENOP, debido a la necesidad de aprovechar toda la cantidad de residuos sólidos que se generan allí. La escuela del Centro está ubicada en la vereda La Laguna del municipio de San Luis, Tolima, y cuenta con una población flotante diaria de alrededor de 4.500 miembros nacionales y extranjeros, por lo que genera un promedio de 350 kg diarios de residuos orgánicos, que actualmente son enviados a los rellenos sanitarios.



Antes del proyecto, los residuos sólidos eran acopiados de manera tradicional y terminaban en un relleno sanitario.

Para el aprovechamiento de los residuos generados se ha diseñado un proceso que empieza con el acondicionamiento de los residuos en un sistema de homogenización, que consiste en moler los residuos sólidos, mezclarlos con agua y homogenizarlos para tener un sustrato de condiciones ideales para la producción de biogás. El sustrato posterior al proceso de homogenización anterior, se alimentará a un reactor orgánico (biodigestor), en donde con la ayuda de un inóculo consistente de microorganismos provenientes del contenido ruminal del ganado recolectado en las plantas de sacrificio de animales, se dejan en contacto para que las proteínas, grasas y carbohidratos presentes en los residuos orgánicos se conviertan en biogás y lodos digeridos.

El desarrollo de este proyecto tuvo tres fases:
Cuantificación y caracterización de los residuos sólidos orgánicos ge-

nerados en los restaurantes del CENOP. Se realizaron pesajes de la cantidad de residuos sólidos orgánicos obtenidos en diferentes días y se proyectó un promedio de generación diaria. Luego se tomaron muestras representativas y se les realizó una caracterización fisicoquímica, para determinar contenido de materia orgánica biodegradable para la producción de biogás. Como resultado de esta etapa se obtuvo una generación en los restaurantes del CENOP de 350 kilogramos de residuos orgánicos por día.

Cálculo del índice de producción de biogás: En el laboratorio de química de la Universidad de Ibagué, se hizo un montaje a pequeña escala del proceso de digestión anaerobia. Para esto se realizó un diseño de experimentos factorial, tomando como factores la concentración de sustrato y la de inóculo en el bioreactor a diferentes niveles de concentración de materia orgánica en el sustrato y de inóculo en la siembra.- Como resultado de esta experimentación se obtuvo un indicador de producción de 0,270 litros de biogás a condiciones estándar por kilogramo de residuo orgánico seco.

Por último, se procedió a realizar los cálculos para el diseño del sistema de digestión anaeróbica y producción de biogás y lodos en el CENOP. El sistema consiste en pretratamiento y mezcla de los residuos orgánicos generados, digestión anaerobia en el bioreactor, acondicionamiento del biogás producido y secamiento de lodos digeridos generados. La capacidad del sistema diseñado es para producir 2,8 metros cúbicos de biogás mensualmente. Con esta producción se espera reemplazar con un biocombustible como el biogás el 50% del gas propano consumido actualmente en el CENOP.

De igual forma, para concluir satisfactoriamente el desarrollo de este proyecto, se realizaron levantamientos topográficos para seleccionar el sitio adecuado donde se instalará el sistema de producción de biogás. Con esto se dejará un sistema diseñado para la obtención de un biocombustible renovable, que tendrá efectos ambientales positivos al reducir la disposición de residuos orgánicos en rellenos sanitarios y la producción de dióxido de carbono (CO₂) por combustibles fósiles, contribuyendo a disminuir la emisión de gases efecto invernadero y su impacto en el cambio climático global.

Resultados

Durante este proceso que tomó un tiempo aproximado a un año, se obtuvieron algunos resultados macros como que la producción y el uso del biogás reemplazarían un 50% el uso del gas propano y que al producir el biogás, se disminuiría gran cantidad de los residuos enviados al relleno sanitario.

Por otro lado, se elaboraron los diseños del biodigestor y del secador de los lodos que se generan en el bioreactor, de tal manera que esté en funcionamiento constantemente y sirvan como abono.