

## COMO APROVECHAR EL BIOGAS Y LOS DESECHOS ORGANICOS

ANALIZADO

Por Jesús Helí Giraldo Giraldo\*

El biogas es un gas inflamable, resultante de la fermentación anaeróbica (ausencia de aire) de los residuos orgánicos en condiciones apropiadas de humedad y temperatura. El principal componente del biogas es el Metano ( $\text{CH}_4$ ), el cual alcanza hasta un 55% a 70%, el Dióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ ) en proporción del 28% al 43% y entre un 1% y 2% para otros componentes de

menor importancia.

El proceso de fermentación se lleva a cabo en un tanque cerrado, generalmente enterrado, el cual ha sido diseñado especialmente para tal fin; este tanque es conocido con el nombre de biodigestor y puede diseñarse en diferentes materiales, cubriéndose con una campana (gasómetro) para el almacenamiento del gas generado en el proceso.

### MATERIA PRIMA

La materia prima aceptada universalmente para producir biogas puede clasificarse así:

- Residuos de origen animal.
- Desechos vegetales.
- Desechos domésticos.
- Residuos industriales como melaza y papel.
- Hojas de árboles.

Todos los desechos vegetales se mezclan con estiércol y así se obtiene el máximo rendimiento.

La producción del biogás depende entre otros factores de la naturaleza de la carga, del tamaño de las partículas, de la temperatura, de la presión y del PH. La temperatura del digestor, en zonas frías, puede aumentarse construyendo invernaderos. La velocidad de carga debe ser constante y proporcional al tamaño del digestor. Es muy importante evitar que al digestor lleguen detergentes, desinfectantes y sustancias tóxicas en general.

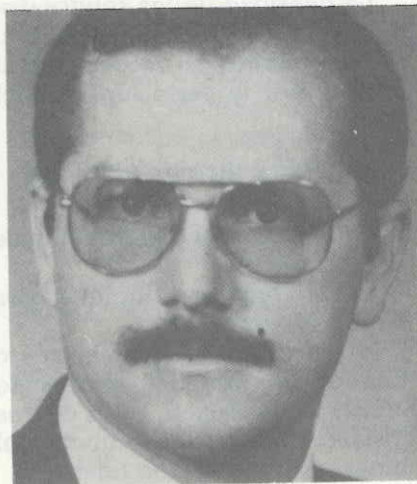
### EMPLEO DEL BIOGAS

El empleo más frecuente del biogas es como combustible para estufas y quemadores. Un metro cúbico equivale, según datos de experiencias varias, recogidos en diversos documentos, a 0.61 litros de gasolina ó 1.5 kilogramos de leña ó 0.74 kilogramos de carbón vegetal. Puede utilizarse además en el alumbrado, calentadores de agua, neveras, criaderos de pollos, incubadores e incluso en

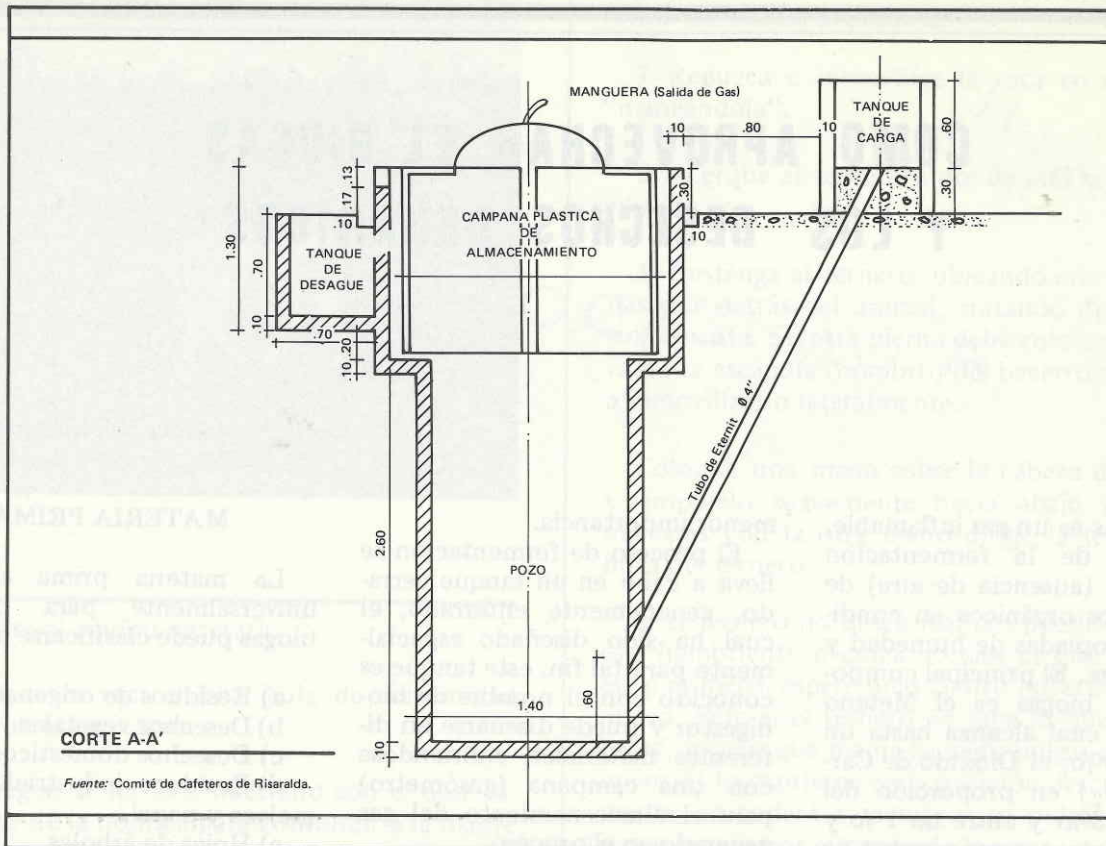
Jesús Helí Giraldo Giraldo, Ingeniero Civil egresado de la Universidad del Cauca, es autor del Libro titulado "La Vivienda Rural, Base del Desarrollo Integral", del cual hemos tomado el presente informe sobre biogás, en el cual se consignan importantes datos y conceptos sobre este palpitante tema, relacionado con el mejoramiento del nivel de vida de la población campesina y la defensa del medio ambiente.

El libro en referencia, será lanzado al mercado en el primer trimestre de 1988 por Ediciones Tercer Mundo de Bogotá y su contenido representa un sustancial aporte al análisis de los problemas habitacionales del campo colombiano.

Su autor, es un dinámico investigador y analista de los principales limitantes socio-económicos del país. En años



pasados estuvo vinculado a la docencia, en diferentes regiones del antiguo Caldas y con base en estas experiencias, concibió la obra titulada "El Niño Colombiano frente a la crisis educativa" que fue editada por la misma casa editorial y ha tenido una extraordinaria acogida en los medios culturales de la nación.



usos más sofisticados como motores a gasolina o diesel.

El gas antes de ser enviado para el consumo, suele ser sometido a un tratamiento de purificación para quitarle el exceso de humedad, los compuestos de azufre y algunos gases no combustibles. Después de producirse el metano sale un residuo del digestor, luego de haber cumplido su respectivo tiempo de retención, conocido con el nombre de efluente, el cual tiene una serie de propiedades que le permiten su aplicación como abono de calidad superior al estiércol seco y otros abonos producidos natural y artificialmente, por contener mayor proporción de Nitrógeno y Oxido de Potasio. El efluente puede utilizarse también como alimento de peces, bovinos, cerdos, etc. Tiene gran aplicación en cultivos hidropónicos. Es libre de agentes de enfermedades y no produce olores desagradables. No contiene propágulo (larvas, huevos, etc.) de agentes da ninos a la agricultura.

La densidad de los sólidos disminuye a medida que fermentan, lo cual permite su recolección al rebosar por la parte superior del pozo.

### PLANTA BIODIGESTORA

Una planta biodigestora puede sintetizarse así:

- Un digestor o tanque para recibir los estiércoles.
- Un campana (gasómetro) o tambor en material guarnecido contra la oxidación, en la cual se instala un ducto que conduce el biogas a su utilización final.
- Un reboso para el efluente o la parte digerida.
- Un tanque de carga.
- Mezcla de estiércol y agua (60% de agua).

Para un digestor cuyo objetivo es la producción de biogas y abono orgánico, la temperatura óptima se encuentra alrededor de los 35 C. Donde la temperatura es más baja respecto a la óptima se recomienda la calefacción solar de los digestores.

Los diseños de biodigestores, pueden variar considerablemente; el más viejo y sencillo es el pozo séptico utilizado en el tratamiento de aguas negras domésticas. Existe también el modelo chino y el ind , del cual presentamos un esquema en este artículo. La Federación Nacional de Cafeteros, en una serie de investigaciones en CENICAFE (Centro Nacional de Investigaciones de Café) ha diseñado un sistema sencillo dentro de sus experimentaciones para el tratamiento de la pulpa de café.

La Fundación Gaviotas ha instalado varios digestores para producir gas a partir de la bo iga. Los Hogares Juveniles Campesinos han utilizado algunos modelos de biodigestores en sus granjas. El Comité de Cafeteros de Risaralda desarrolló un proyecto en una finca cercana a Pereira, donde aprovecha los excrementos de cerdos alimentados con pulpa de café mezclada en su alimentación diaria, obteniendo gas de buena calidad.

Una familia de 8 a 10 personas requiere aproximadamente 15 m<sup>3</sup> de biogas por día. Para tener una idea de cuánto desecho animal se requiere basta saber que un cerdo produce 242 decímetros cúbicos por día, una vaca 216 dm<sup>3</sup>, un pollo 13.5 dm<sup>3</sup>, una persona 27 dm<sup>3</sup>.

Un kilogramo de estiércol se calcula que produce 0.75 litros de biogas diarios.

### RESEÑA HISTORICA UNIVERSAL

Para algunos historiadores el biogás fue descubierto por Pasteur quien existió entre 1822 y 1895. Otros dicen que fue Alejandro Volta quien en 1776 identificó la presencia de metano en el gas desprendido de los pantanos. También nos informan que Humprey Davy obtuvo en 1891, 0.9 centímetros cúbicos de gas luego de haber dejado durante 3 días un recipiente lleno de agua y estiércol. En 1875 Popof dio a conocer el proceso de obtención del biogas y ocho años más tarde el primer digestor experimental produjo biogas exitosamente.

La primera aplicación en grande de biogas tuvo lugar en Londres en 1896 con las aguas negras de la ciudad, utilizándose el biogas producido para el alumbrado público, calefacción y producción de vapor.

En Alemania se hicieron investigaciones a partir de 1900, descontaminando las aguas negras con recuperación del gas metano. Durante la Segunda Guerra Mundial con la penuria de combustible fueron construidas numerosas instalaciones de biogas en el sector rural.

En China comenzaron las experimentaciones en 1958 aprovechando la descontaminación de las aguas negras y la producción de fertilizantes. En la actualidad hay más de 7 millones de instalaciones de biogas en la nación China.

En la India han desarrollado un sencillo modelo de biodigestores con más de 70.000 instalaciones en diferentes zonas rurales

del país, utilizando el biogas para el alumbrado.

En Estados Unidos se ha utilizado el biogas, mayormente en la descontaminación de las aguas negras y como combustible. En el I Simposio sobre la energía y sus perspectivas celebrado en 1979 en Lima (Perú) se hablaba de grandes plantas industriales de biogas en los Estados Unidos como la de Guymon (Oklahoma) que trata el estiércol de 100.000 vacunos y abastece con 1.600.000 pies cúbicos de metano diarios a una parte de la red de gas de Chicago (ponencia presentada por Javier Verástegui y Magda Mateo Bruno).

En Patna, capital de Bihar en Asia, se han construido retretes comunitarios, reemplazando las letrinas de pozo con una pequeña alcantarilla perforada que transporta los desechos humanos de 2.500 personas por día, a una planta de biogas que produce electricidad mediante un generador Diesel modificado; la electricidad se vende a la junta de electricidad del Estado. El volumen de gas generado alcanza a 4.800 pies cúbicos y la energía producida con él alcanza para 37 bombillos de 100 watios para un período de 4 horas cada noche. Proyectos como el anterior se han impulsado por Asia Meridional y Sudoriental.

En México y Guatemala su uso ha tenido mayor aplicación en el sector ganadero, familiar y en pequeñas industrias. En Costa Rica, Perú y Ecuador se llevan a cabo investigaciones, por parte de universidades y algunos centros de carácter científico, sobre la producción del gas metano.

### EN COLOMBIA

En Colombia se adelantan investigaciones desde 1952. En ella han participado instituciones oficiales y privadas y a nivel particular, Sobresalen: el Instituto de Investigaciones Tecnológicas, la Fundación Gaviotas, el Instituto de Asuntos Nucleares y la Federación de Cafeteros.

Algunas firmas particulares han desarrollado importantes proyectos en nuestro país. Entre ellas tenemos: "Armar-Biotec", Mendoza y Mendoza", etc. A través de la firma "Armar-Biotec" Arturo Martínez R. ha cumplido 12 años desarrollando sistemas de biogas en Colombia, llegando en la actualidad a 3.000 m<sup>3</sup> de capacidad, instalado para producir energía, fertilizantes y evitar la contaminación.

Philippe Conil de Biotec, un belga radicado hace varios años en nuestro país me ha suministrado información, sobre las siguientes instalaciones en Colombia:

1. En Darién (Valle) existe una planta de 50 m<sup>3</sup>.

2. Un montaje de dos plantas de biogas de 85m<sup>3</sup> cada una en el barrio Siloé de Cali, en la guardería infantil del Padre Sebastián Aldoma, donde se procesan las aguas negras de la guardería que tiene más de 200 niños, junto a los desechos de flores del cementerio del barrio, con pulpa de café y estiércol de ganado. El efluente se aprovecha como fertilizante en cultivos de frutales y verduras, y en cultivos hidropónicos solucionando así el problema de la alimentación de la población infantil y aprovechando el biogas en las cocinas de la institución.

3. Otro montaje cerca a Villavicencio en la hacienda Panamá con 33 metros cúbicos donde se aprovecha el efluente en la alimentación de cerdos y gallinas.

4. En la finca Hato Nuevo, de San Alberto (Cesar) funciona una planta de 20 metros cúbicos terminándose actualmente su ampliación a 100 metros cúbicos. En la Sabana de Bogotá, existen plantas en Tenjo, Ubaté y Sibaté, donde predominan las bajas temperaturas.

En la hacienda Chordeles, en Tenjo, se tiene un montaje integral lechero con un establo con piso ranurado modelo Biotec, digestor de dos unidades de 60 m<sup>3</sup> cada uno, sistema de secamiento de heno por energía solar y un

invernadero para semillero de remolacha forrajera.

En algunas plantas se utiliza el biogas para calentar el agua que luego se utiliza en el digestor, conservando así las condiciones de funcionamiento.

El objetivo principal es utilizar el efluente como fertilizante. Las principales ventajas de este sistema radican en su aplicación en el sector agrícola, ya que pueden lograrse grandes volúmenes de abonos orgánicos, que evitan el empobrecimiento de los suelos aumentando su capacidad nutritiva y mejorando altamente los suelos improductivos. Ese mejoramiento se logra no sólo por el Nitrógeno que libera sino por el Carbonato de Calcio logrado haciendo burbujear el biogas producido a través de una solución de cal. Ese carbonato de Calcio está catalogado por los científicos como el mejor adecuador de los terrenos ácidos, especialmente cuando se presentan problemas de toxicidad debido a la presencia de Aluminio.

Compañías especializadas en sistemas de biogas en Colombia ofrecen los siguientes servicios:

— Diseño y montaje de biodigestores o plantas de biogas para el procesamiento de todo tipo de estiércoles, residuos de cosechas y/o desechos agroindustriales.

— Diseño y montaje de establos de piso ranurado para ordeño y ceba intensiva, que evacúan el estiércol por gravedad con poca agua y sin problemas.

— Intensificación de ganadería con estabulación total o parcial.

— Mejoramiento de pastos y cultivos.

— Producción de abonos orgánicos y reemplazos de fertilizantes químicos.

— Autoproducción de energía.

— Solución a problemas de contaminación.

## CONCEPTO DE HABITAT

“Las plantas de biogas no sólo impiden que se desperdicie el agua en las aguas cloacales”, dice Hábitat, en un artículo sobre las instalaciones de Sulabh en Patna Asia, mencionadas anteriormente, “sino también lleva a cabo parte de la función de una planta de tratamiento primario de aguas cloacales, el de una laguna anaeróbica.

Elimina casi todas las partículas y el agua que sale tiene un nivel de PH entre 7 y 8. Así pues, es posible unir un gran número de pequeñas alcantarillas perforadas, sistemas de alcantarillados locales y plantas de biogas a las plantas de tratamiento de aguas cloacales de la ciudad, dar al agua un tratamiento secundario y luego reciclarla para usuarios del sector industrial y otros usos no domésticos”.

En cualquier lugar...  
En cualquier ocasión...

...NECTAR,  
PONE LO MEJOR:  
EL SABOR!

Animese con

# NECTAR