

## Energía biomasa versión experimental: Electro vaquitas

Vanessa Santiago Mejía<sup>1</sup>, Noel Rodríguez Cobos<sup>1</sup>, Ana Cecilia Carpintheyro Reyes<sup>1</sup>, Ana Lucía Estévez Albores<sup>1</sup>, Sofía Morales García<sup>1</sup>, Santiago Matehuala Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad La Salle México, Unidad Santa Teresa. Ciudad de México, México.

noelrodriguez@lasallistas.org.mx, smorales3g@lasallistas.org.mx, anacarpinteyro@lasallistas.org.mx, ana.estevez@lasallistas.org.mx, vanessa.santiago@lasallistas.org.mx, santiagoomatehuala@lasallistas.org.mx

**Resumen.** En la actualidad, una de las problemáticas más relevantes en el mundo es el poco aprovechamiento de las fuentes de energía renovable, y la gran dependencia hacia los combustibles fósiles utilizados para actividades cotidianas. Pese a que existen diversas alternativas más eficaces y amigables con el medio ambiente, a día de hoy existen aquellos quienes se mantienen ignorantes ante las consecuencias tan dañinas que genera la producción de gases peligrosos como lo es el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), pues contribuyen significativamente al cambio climático, la contaminación del aire, la degradación de ecosistemas, entre otras. Ante la situación planteada, en este documento se pretende concientizar sobre los efectos de esta problemática, y aunado a esto, dar a conocer una alternativa eficaz donde mediante el uso de desechos orgánicos del ganado se genera un biogás completamente ecológico que funciona para cubrir las necesidades básicas del ser humano, resultando en una alternativa barata, eficaz y sobre todo más amigable con el medio ambiente.

**Palabras clave:** Energía, gas, prototipo, desechos, ecología

### 1 Descripción de la problemática prioritaria abordada

En México, el gas LP (Gas licuado de petróleo) es la fuente principal de energía, utilizado tanto para las necesidades básicas de la población, como para uso industrial, por lo que se considera un elemento base de nuestra actualidad. Su popularidad se debe a que en diversas escalas e investigaciones se ha comprobado que el gas LP produce una menor cantidad de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) lo que logra que entre a la categoría de fuente de energía limpia. No obstante, en la mayoría de las fuentes de información se elude la mención de que dicha fuente de energía sigue siendo contribuyente al calentamiento global.

La razón principal por la que es considerado contribuyente es la numerosa producción de gases de efecto invernadero, tales como el monóxido de carbono (CO) y óxidos de nitrógeno (N<sub>x</sub>O<sub>y</sub>), dichos que representan un daño inminente en la calidad del aire provocando a su vez un fenómeno perjudicial en la salud pública del país, además de provocar consecuencias ambientales catastróficas como lo son la contaminación de suelos y cuerpos de agua.

Teniendo conocimiento de las desventajas del gas LP, se puede inferir que es prioritaria la búsqueda de una fuente de energía alternativa más compatible con el medio ambiente, lo que nos lleva a presentar la fuente de energía renovable que es la base de este proyecto: La energía biomasa.

La energía biomasa presenta una mayor eficacia tanto en el ámbito ambiental como en el económico, debido a que es un tipo de energía auto sustentable, esto se explicará a más detalle en los siguientes apartados del documento.

## 2 Objetivo

Difusión sobre la existencia de un método de producción de energía con mayor beneficio en el ámbito económico y ambiental mediante el uso de residuos orgánicos además de demostrar la cantidad de gas LP ahorrado con este método.

## 3 Propuesta teórico-metodológica

Presentamos un biorreactor que se puede instalar en viviendas dentro de zonas urbanas, siendo capaz de reemplazar cierto porcentaje de uso de gas LP, calculamos el volumen máximo de gas que nuestro biodigestor es capaz de producir, esto tomando en cuenta las medidas de nuestro biodigestor, cuyo tamaño le permite ser instalado en cualquier clase de vivienda, ver tabla 1.

El biodigestor propuesto tiene un volumen calculado de  $0.0046 \text{ m}^3$  (4.6 litros), lo que lo convierte en un modelo de escala reducida ideal para fines experimentales y educativos. Aunque su capacidad no permite sustituir de manera significativa el consumo doméstico de gas LP (pues un hogar promedio requiere entre  $0.5$  y  $1 \text{ m}^3$  de biogás diario), este prototipo resulta útil para demostrar el proceso de digestión anaerobia, la producción de biogás y biofertilizante, así como el impacto ambiental positivo al reducir residuos orgánicos y emisiones contaminantes. Además, su tamaño compacto facilita la instalación en cualquier vivienda o institución educativa, promoviendo la conciencia sobre el uso de energías renovables y ofreciendo una base para el escalamiento hacia biodigestores de mayor capacidad con aplicaciones prácticas en el hogar.

## 4 Discusión de resultados

Se utiliza la fórmula del volumen de un cilindro debido a que es la forma que tiene nuestro prototipo. Nos otorga un resultado de  $4.6 \times 10^{-3}$ , el cual, a pesar de ser de complejidad pequeña, satisface las necesidades que requerimos para lograr nuestro objetivo. La energía que estimamos nos proporciona un prototipo con estos datos nos otorgaría  $1.8 \times 10^5 \text{ J}$  en su máxima capacidad. Con los valores anteriormente otorgados podemos deducir cuál sería exactamente la cantidad de ahorro de Gas LP utilizando el método presentado. Usando como base la siguiente equivalencia:  $1 \text{ L} = 2.36 \times 10^7 \text{ J}$ . Podemos deducir que la cantidad final de Gas LP ahorrado consta de  $7.6 \text{ ml/GLP}$ , lo que nos indica que, si bien es un ahorro pequeño de energía, el modelo del prototipo es muy apto para hacer su labor a pequeña escala. Entre más prototipos haya, más cantidad de gas LP se ahorraría a pesar de su pequeño tamaño, por lo que demostramos que su eficiencia es mucho mayor de lo que creemos.

El sustento de la conclusión anteriormente mencionada se puede comprobar en base a los siguientes datos:

Consumo nacional de Gas LP al año por persona:  $75 \text{ kg}$

Haciendo uso de la densidad del Gas LP ( $0.51 \text{ kg/L}$ ), convertimos a litros:  $147 \text{ L}$ .

Convirtiendo a la misma unidad la cantidad ahorrada de Gas LP ( $7.6 \text{ ml/GLP}$ ), nos brinda un ahorro de

$0.0076 \text{ L}$  de Gas LP.

Usando la siguiente fórmula:

Porcentaje de ahorro =  $\text{Ahorro por un solo uso} / \text{Consumo anual} \cdot 100$

Porcentaje de ahorro =  $0.0076 / 147 \cdot 100 = 0.005\%$

Podemos deducir que el porcentaje de ahorro de un solo uso anual consta de 0.005% individualmente. Para estimar la mínima cantidad de veces en las cuales se usa anualmente el gas LP por persona, nos guiaremos del siguiente escenario:

Cada vez que una persona cocina o calienta agua, genera 0.5 L por uso. Para calcular el número de usos al año, se utiliza la siguiente fórmula:

Número de usos al año = Consumo anual / Consumo por uso

Número de usos al año =  $147 / 0.5 = 294$  usos anuales.

En el escenario hipotético planteado, nos encontramos con que la mínima cantidad de usos que la gente le da al gas LP son 294 al año.

Ahorro anual = Ahorro por uso · número de usos

Ahorro anual =  $0.0076 \cdot 294 = 2.2344$  L

Para finalizar, sacaremos el porcentaje de consumo anual de una sola persona utilizando el Gas LP la mínima cantidad de veces.

Porcentaje del consumo anual = ahorro anual / consumo anual

Porcentaje del consumo anual =  $2.2344 / 147 = 0.015 = 1.5\%$

Con los cálculos ya finalizados, podemos deducir que el ahorro mínimo de una sola persona al año consta del 1.5% tomando de ejemplo el escenario donde un individuo hace uso del Gas LP 294 veces al año, sin embargo, este puede variar dependiendo las condiciones y necesidades de cada individuo. Tomando de referencia que este sea el ahorro de una sola persona, aún quedaría la incógnita del ahorro que se podría generar en todo el país si ésta fuera una alternativa aplicable para toda la sociedad. Entre más prototipos se utilicen, el ahorro de Gas LP será mayor y, en consecuencia, su impacto negativo en el medio ambiente será menor.

## 5 Conclusiones y perspectivas futuras

Consideramos que nuestro objetivo está siendo cumplido dado que a pesar de que nuestro proyecto es reciente hemos logrado dar una difusión considerable sobre la energía de biomasa en diferentes lugares, además de ello al entrar a una parte práctica hemos podido demostrar que efectivamente este método ahorra una cantidad de gas LP que a la larga logrará ser una cantidad considerable que haga un impacto en el medio ambiente.

## 6 Agradecimientos

A la comunidad educativa de la Escuela Preparatoria Santa Teresa de la Universidad La Salle México por su apoyo en el presente proyecto.

## 7 Referencias

1. Sistema.bio\_LATAM. (2020, 24 marzo). Convirtiendo estiércol de vaca en biogás Biodigestores Sistema.bio [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=XYW8jG94chk>
2. Ministerio de Energía - Chile. (2016, 25 octubre). Biogás: la energía de los desechos [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=G5bZEdZ5Cdw>
3. El gas natural y su impacto ambiental en la actualidad | Conexión ESAN. (s. f.). <https://www.esan.edu.pr/conexion-esan/el-gas-natural-y-su-impact-ambiental-en-la-actualidad>
4. Inicio. (2024, July 23). Sistema Bio. <https://sistema.bio/es/>

**Tabla 1.** Volumen de gas del biodigestor.

Datos	Fórmula	Sustitución	Operación	Resultado
$h = .207 \text{ m}$ $r = 0.0845 \text{ m}$	$v = \pi \cdot r^2 \cdot h$	$v = 3.1416 \cdot (0.0845 \text{ m})^2 \cdot (.207 \text{ m})$	$v = 3.1416 \cdot (0.0845)^2 \cdot (.207)$ $v = 0.0046$	$v = 4.6 \times 10^3$