

RESUMEN

En el estudio se propone un prototipo para la generación de biogás a partir de desechos orgánicos en una casa urbana de cuatro habitantes, los cuales realizaron el 80% de sus comidas en casa. Se instaló un reactor anaerobio en una casa en el área metropolitana de la Ciudad de México, con una capacidad máxima de 50 L y un volumen útil de 42 L. Para el arranque del reactor anaerobio; inóculo con 30% en volumen de bacterias anaerobias provenientes de una planta anaerobia de aguas residuales de una cervecería y 70% restante con desechos orgánicos provenientes del hogar, utilizando una relación agua:substrato de 1.5:1. La alimentación del reactor se realizó en dos etapas, la primera de 24 días a flujo continuo y la segunda etapa de 24 días a flujo discontinuo.

El flujo alimentado al reactor fue de 1.75 L/día, utilizando un tiempo de residencia hidráulico de 24 días. Durante la operación, el reactor anaerobio sufrió una desestabilización en el día 8. Pero la estabilidad se recobró en 2 días, mostrando un promedio de pH = 6.8. La variación de la temperatura osciló entre psicofílica y mesofílica. La generación de biogás tuvo un promedio de 6 L biogás/día y 20 días de flama autosustentable en las dos etapas de operación. El experimento se detuvo cuando la generación de biogás cambia de una forma exponencial a una forma estable con variaciones mínimas de producción. El biogás recolectado en un día fue utilizado para elevar la temperatura de un recipiente de 300 ml de agua a 66° C.

Al final del experimento se generaron 217 L biogás, obteniendo una relación de 3.33 L biogás / kg.

El costo del reactor anaerobio fue de 2,500 pesos, con posibilidades a bajar un 40% este costo en caso de hacerse una producción en serie. Por último se calculó el valor presente neto (VPN) cuyo resultado fue de -1,209.9, tasa interna de retorno (TIR) de -3% y la relación costo/beneficio (C/B) de 0.39, para conocer que el proyecto no es factible para esta aplicación en casa habitación.

INTRODUCCIÓN

En el Distrito Federal se concentra casi la octava parte de los residuos sólidos que se generan en todo el país. Esta enorme cantidad de basura es causa y a la vez expresión de graves desequilibrios ambientales que para la mayoría de los habitantes de la ciudad son conocidos. Por otro lado, el manejo de estos grandes volúmenes de desperdicios representa problemas de difícil solución y enormes costos económicos para los gobiernos de la ciudad y la ciudadanía.

La cantidad de los residuos en la Ciudad de México ha aumentado en las últimas décadas. En 1950 se generaban diariamente 0.37 kg/persona, en la actualidad se estima que cada uno de nosotros genera un promedio de 1.4 kg de residuos/día.

Los residuos que se produjeron en el Distrito Federal en el año 2006 estaban compuestos de la siguiente manera: 50.7% son residuos orgánicos (residuos de jardinería y de alimentos), 14.9% papel y cartón, 6.4% vidrio, 6.1% plástico, 17% otro tipo de basura (residuos finos, pañales desechables, etc.), 1.5% textiles, 3.3% latas. De estos residuos más del 80% son potencialmente aprovechables. La mezcla de estos desperdicios hace prácticamente imposible el aprovechamiento de una gran proporción de los residuos orgánicos que producimos a nivel doméstico. Si se aprovechara la totalidad de los residuos orgánicos 43% y todos los inorgánicos que son reciclables 40%, solo se produciría el 17% de la basura que actualmente generamos. Ésto se puede observar en la Figura 1 (SEMARNAT, 2006).



Figura 1 Composición de la basura en el DF en el 2006 (SEMARNAT, 2006)

En el Distrito Federal se generan diariamente más de 12,000 toneladas de residuos, lo que aproximadamente equivale a llenar el Estadio Azteca en tres meses. Si consideramos la zona

conurbana del Estado de México, actualmente la Zona Metropolitana del Valle de México genera 21,000 toneladas diarias de residuos (SEMARNAT, 2006).

Con el fin de tener un control sobre la basura y evitar los daños potenciales a la salud o al ambiente, existen sitios donde almacenarla permanentemente: los rellenos de tierra controlados y los rellenos sanitarios. Hasta el momento, la mejor manera en que disponemos la basura es a través de los rellenos sanitarios, que son sitios construidos con características que permiten una disposición segura.

Es por eso que con este prototipo se estará diseñando un reactor anaerobio, para la generación de biogás a partir de los desechos orgánicos generados en una casa urbana, teniendo así el aprovechamiento de estos desechos y aminorar el problema de los tiraderos aledaños a la Ciudad de México, en especial el caso de Bordo Poniente. El cual se encuentra al límite de su capacidad, pero como pudimos observar anteriormente más de la mitad de esos desechos son orgánicos.

La capacidad de generación de biogás a partir de los desechos orgánicos en una casa, mismos que por muchos años únicamente han creado un problema en los rellenos sanitarios del país, y a su vez se dejan de emitir gases al ambiente creando así una alternativa de energía renovable.

Se realizará el diseño, construcción, arranque y operación de un sistema de digestión para la degradación de residuos generados en una casa, utilizando el biogás generado para la cocina y el lodo digerido como composta. El prototipo a realizarse será de poco mantenimiento, fácil operación y poco espacio para utilizarse en una casa urbana de la Ciudad de México. Por lo cual se deriva el objetivo de este trabajo.

OBJETIVO

Realizar la factibilidad técnica, económica y ambiental de un prototipo para la generación de biogás a partir de desechos orgánicos en una casa urbana, construyendo y operando un sistema anaerobio.