



Coloquio Internacional de Estudiantes Geografía y Medio Ambiente

La implementación de biodigestores anaeróbicos en el desarrollo sostenible de una comunidad andina del Perú

Rojas Carmona, Doris Gladys (doris.rojas@pucp.edu.pe)
Pontificia Universidad Católica del Perú

Facultad de Letras y Ciencias Humanas
Especialidad de Geografía y Medio Ambiente



PUCP

Resumen

Este documento desarrolla la hipótesis de que la instalación de biodigestores contribuirá a la implementación de un modelo de desarrollo sostenible. Se divide en 3 partes, la primera sección discute la metodología empleada a lo largo de la investigación y la implementación de los biodigestores; posteriormente se procede a presentar los resultados obtenidos en dos momentos particulares, uno de ellos inmediatamente después de la instalación del biodigestor, y otro cuando ya se haya acumulado suficiente biogás en el gasómetro. A continuación se da la discusión de resultados, es decir, se contrasta la hipótesis inicial con los datos obtenidos y se determina la validez de la misma. Finalmente, se exponen las conclusiones del estudio.

Palabras clave: Biodigestor anaeróbico, desarrollo sostenible, comunidad andina, biosol, biol, biogás, gasómetro, metano y abono foliar.

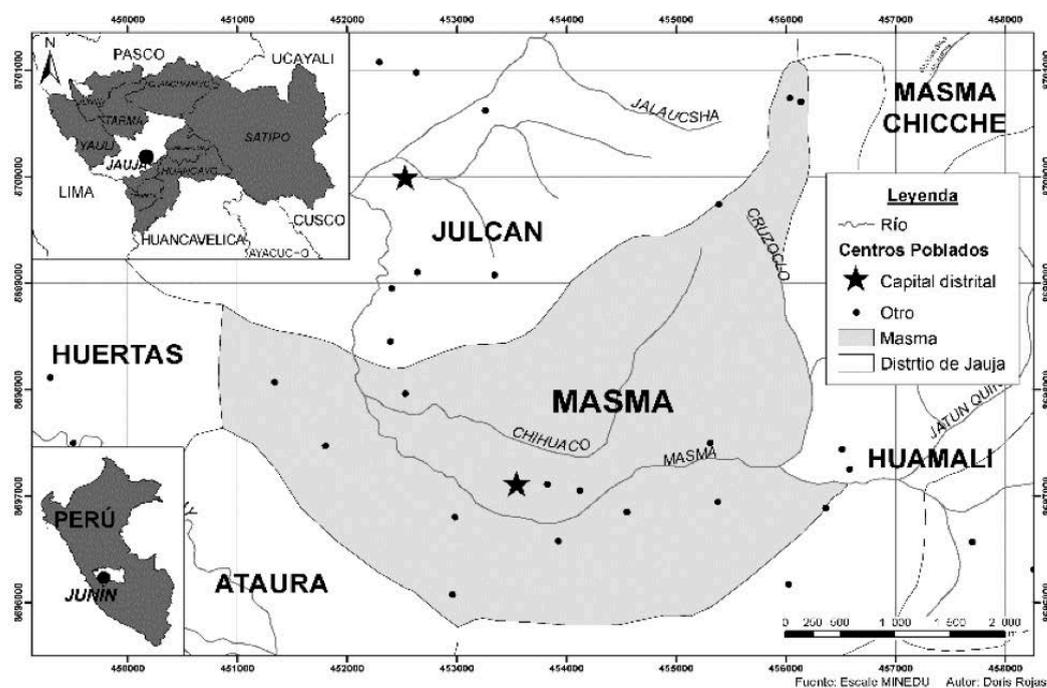
Introducción

En el contexto de la globalización, se vuelve necesario generar nuevos modelos de desarrollo alternativos a los actuales, puesto que, ya se ha comprobado que los patrones de consumo y crecimiento demográfico presentan tendencias que nuestro planeta no será capaz de soportar. Por tal motivo, se pretende explorar la viabilidad de la implementación de un modelo de desarrollo sostenible a través de biodigestores, los cuales son capaces de producir tanto bioabonos como biogás, el primer producto es generado tanto en forma líquida (biol) como en forma sólida (biosol), siendo ambos mucho más efectivos que los abonos comerciales y sintéticos con la ventaja que no es perjudicial para el medio ambiente y evita que los animales que se acerquen a las zonas de cultivo se intoxiquen por fertilizantes sintéticos; mientras que el biogás representa una alternativa al uso tanto de leña como de bosta (excremento animal seco), ya que el primero requiere cada vez más tiempo de recolección y contribuye a la deforestación de los bosques aledaños, además de provocar enfermedades respiratorias, mientras la bosta genera emisiones de gas metano, elemento altamente perjudicial para la atmósfera.

La zona de estudio elegida ha sido el distrito de Masma (Figura 1), ubicado en la provincia de Jauja, región Junín. Se eligió esta comunidad por factores como la disponibilidad de algunos elementos que necesita un biodigestor como agua no potable y cantidades regulares de excretas animales, además de presentar un índice de pobreza (monetaria) 8 puntos porcentuales superior al promedio provincial¹.

Figura 1.- Mapa de ubicación de la zona de estudio

Distrito de Masma, provincia de Jauja, departamento de Junín - Perú



¹ Censos Nacionales 2007 : XI de Población y VI de Vivienda - INEI

Metodología

En primer lugar, se contactó con las autoridades del lugar, en este caso el gobernador y la jueza de paz. En primer lugar se realizó un diagnóstico de la situación actual del lugar, las variables analizadas fueron principales fuentes de energía, principal actividad económica, cantidades de ganado vacuno y disponibilidad de agua no potable; para poder obtener estos datos se realizaron algunas encuestas en las cuales se identificó algunas sequías como fuente de agua no potable, la principal actividad económica era ganadería y agricultura y existía mayor cantidad de ganado vacuno, principalmente empleaban cocinas a leña o bosta y algunas familias contaban con cocinas a gas.

En base a estos resultados se logró negociar la donación de una parcela de 10m² en la propiedad de uno de los pobladores que contaban con 3 cabezas de ganado y terrenos de cultivo en los cuales se podía emplear los bioabonos.

Debido a los requisitos técnicos para el funcionamiento del biodigestor se debía realizar modificaciones al modelo tradicional, puesto que el sistema funciona en óptimas condiciones en temperaturas entre 15 y 25°C en contraste con la temperatura promedio (12°C). Se optó por un invernadero semienterrado, es decir, la cámara de digestión se enterró en una zanja de 1.2 metros de profundidad previamente acondicionada con materiales aislantes como tecnopor e ichu tanto para evitar el deterioro de la membrana de la cámara de digestión como para conservar la temperatura. En la parte superior se colocó algunas capas de plásticos oscuros y negros para poder lograr la mayor retención de calor posible además de la construcción de un techo con calaminas metálicas; y como medida de protección se construyeron dos muros laterales.

Por otro lado, se acondicionó tanto la válvula de entrada para las excretas disueltas y las dos válvulas de salida, una para el biogás, el cual a través de un sistema de tuberías, filtros para elementos residuales y un atrapallamas es almacenado en un gasómetro para su posterior empleo en una cocina adaptada. La segunda salida es para los bioabonos, tanto para el biol como para el biosol.

Resultados

Una vez instalado todo el sistema se esperó a que el gasómetro se llenara y así poder probar el biogás en la cocina adaptada, sin embargo, después de 45 días aún no se observaron los resultados obtenidos, por lo que se decidió realizar algunas modificaciones al sistema como la reducción de la distancia entre el techo de calaminas y las capas plásticas de la parte superior de la cámara de digestión. Finalmente, 20 días después el gasómetro empezó a inflarse y la familia cocino por primera vez con biogás.

El biol se empezó a recolectar paralelamente con la primera producción de biogás, y empezó a emplearse en los terrenos aledaños en una concentración de 1 a 24 (1 de biol y 24 de agua) como abono foliar, es decir, directamente a las hojas. Esto redujo considerablemente la presencia de plagas y otras enfermedades, además de mejorar la calidad de los cultivos. El biosol se recolecta cuando se realiza mantenimiento al sistema, puesto que es la acumulación de residuos sólidos en el fondo de la cámara.

Discusión

Cuando la familia empezó a usar el biogás empleaba menos horas en la recolección de leña y le generaba menos dificultades que la leña o la bosta debido a la ausencia de humo o malos olores. Por otro lado, la familia estuvo muy satisfecha con los resultados obtenidos gracias el biol porque les generaba menos costos en la producción de sus productos agrícolas y ya no debían estar resguardando a que los animales se acerquen a los cultivos por el temor a los fertilizantes sintéticos.

Cuando los otros pobladores de la comunidad observaron el éxito del sistema se mostraron interesados para la adquisición de un biodigestor en cada una de sus viviendas, sin embargo, casi ninguno podía asumir el costo de instalación del mismo. Esta situación deja en evidencia que aún falta futuras investigaciones para desarrollar prototipos más económicos, para que puedan ser empleados de manera masiva tomando como modelo el éxito del piloto.

Por otro lado, si bien los biodigestores contribuyeron a la mitigación de diversos elementos como la

deforestación, tiempo empleado en recolección de leña, exposición al humo y/o olores desagradables, entre otros; estos no son suficientes para satisfacer el marco conceptual de un modelo de desarrollo sostenible, en otras palabras, se necesitan implementar paralelamente otras herramientas para afirmar que se ha logrado implementar un modelo de desarrollo sostenible.

Conclusión

Los biodigestores, si bien tienen la capacidad de contribuir con la construcción de un modelo de desarrollo sostenible, no son suficientes para lograr el objetivo final. Además, para poder implementar el desarrollo en una comunidad, se requiere de más de un biodigestor, ya que el piloto solo beneficia a una familia debido a sus dimensiones, si se pudiera lograr la instalación de biodigestores cooperativos se generarían mayores beneficios para una mayor cantidad de habitantes de la zona.

Bibliografía

Arce, Jorge.(2011). Diseño de un Biodigestor para generar biogás y abono a partir de desechos orgánicos de animales aplicables en la zona del litoral. Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana, Ingeniería Industrial.

Botero, Raúl y Thomas Preston.(1987). Biodigestores de bajo costo para la producción de combustible y fertilizante a partir de excretas. Manual para su instalación, operación y utilización.

Carhuancho, Fanny.(2012). Aprovechamiento del estiércol de gallina para la elaboración de biol en biodigestores tipo bach como propuesta al manejo de residuo avícola. Tesis para optar el título de Ingeniería Ambiental. Lima: Universidad Agraria La Molina, Facultad de Ciencias.

Castillos, Ana. s/f Biogás: construcción y funcionamiento de biodigestores plásticos de flujo continuo. Colonia: Proyecto Colonia Integra.

Círculo de Investigación y Desarrollo de Energías Renovables (CIDER).(2014). Informe: Proyectos para desarrollo sostenible del distrito de Masma Provincia de Jauja – Región Junín. Lima

Energizar. s/f Biodigestor tubular: ¿Cómo funciona? [monografía]. Consulta: 12 de mayo de 2015 http://www.energizar.org.ar/energizar_desarrollo_tecnologico_biodigestor_como_funciona.html

Fundación Hábitat.(2005). Biodigestores: Una alternativa a la autosuficiencia energética y de biofertilizantes. Colombia: Fundación Hábitat.

Gómez, Roberto. s/f Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis. Bilbao: Hegoa.

Hilbert, Jorge. (2006). Manual para la producción de biogás. Instituto de Ingeniería Rural. Buenos Aires: I.N.T.A. – Castelar.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).(2007). Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda. Población total, por área urbana y rural, y sexo, según departamento, provincia, distrito y edades simples. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Consulta: 24 de mayo de 2015.

<http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/default.asp#>

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (Idea).(2007). Biomasa: digestores anaeróbicos. Madrid: Instituto para la Diversificación Y Ahorro de la Energía (IDAE). Consulta: 17 de junio de 2015.

<http://idae.electura.es/libros/27/index.html>

Martí-Herrero, Jaime.(2008). Biodigestores familiares: Guía de diseño y manual de instalación. La Paz: GTZ-Energía.

Ocaña, Francisco.(2011). Biodigestor anaeróbico de laboratorio. Proyecto de Fin de Carrera. Leganés: Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales e Ingeniería Química, Universidad Carlos III de Madrid.

Pérez, Javier.(2010). Estudio y diseño de un biodigestor para la aplicación en pequeños ganaderos y lecheros. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Mecánico. Santiago de Chile: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Mecánica.

Pujadas, Carlos.(2011). “¿Desarrollo sostenible o sustentable?”. Revista ADN. Buenos Aires. Consulta: 9 de junio de 2015. http://www.revistaadn.com/webste/index.php?option=com_content&view=article&id=193:idesarrollo-sostenible-o-sustentable&catid=36:noticiasterciaras

Razo, Edison y Milton Villafuerte. (2007). Diseño, construcción y pruebas de un biodigestor experimental para fines didácticos. Proyecto previo a la obtención del título de ingeniero mecánico. Quito: Escuela Politécnica Nacional, Escuela de Ingeniería.

Salazar, Jean y otros.(2012). “Producción de biogás y biol a partir de excretas de ganado: experiencias en la ciudad de Tacna”. Material del XIX Simposio Peruano de Energía Solar y del Ambiente (XIX-SPES). Puno: Asociación Peruana de Energía Solar y del Ambiente (APES) y Universidad Nacional del Altiplano (UNAP)

Sistema Biobolsa. s/f Manual de biol. Aplicaciones de Biol en diferentes cultivos agrícolas. México.

Smith, Kirk.(2006) “El uso doméstico de leña de los países en desarrollo y sus repercusiones en la salud”. Unasylva. Roma, año 2006, volumen 57, número 224, pp. 41-44. Consulta: 6 de junio de 2015. <http://www.fao.org/docrep/009/a0789s/a0789s09.htm>

Solís, Guillermo.(2012). El legendario pueblo de Masma. [monografía]