

**El biodigestor: una tecnología a favor del medio ambiente.
The biodigester: A technology in favor of the environment.**

Autores: Ing. Osmany Garrido-Montoya*, M Sc. Mercedes Rodríguez-Menéndez.
Organismo: Centro de Aplicaciones Tecnológicas para el Desarrollo Sostenible (CATEDES),
Guantánamo, Cuba.
E-mail: ogarrido@catedes.gtmo.inf.cu
Teléf. 35 5839

Resumen.

Gran parte de los productores porcinos que existen en el municipio Guantánamo se ubican a la orilla de los ríos o cercanos a estos, donde descargan sus desechos y residuales. Esta contaminación implica no solo un deterioro del ambiente, sino también una fuga de energía y nutrientes, significando un desaprovechamiento de los recursos. Pero la mayoría de los campesinos productores de Guantánamo carecen de tecnologías adecuadas para dar un tratamiento y disposición adecuada a este tipo de descargas, por ello el Centro de Aplicaciones Tecnológicas para el Desarrollo Sostenible lidera una serie de proyectos que tienen el propósito de incentivar la creación de plantas de biogás con las que se resolverían estos problemas y se aprovecharían los residuales en beneficio del hombre. Se exponen referentes teóricos básicos que permiten apreciar la importancia de esta tecnología, así como el presente y el futuro de su aplicación en Guantánamo.

Palabras Clave: desarrollo sostenible; biogas; biodigestor.

Abstract.

The productive small pigs great part than exist they locate to the bank of the rivers Guantánamo at the municipality or close to these, where they discharge his refuse and residual. This contamination a flight of energy and nutrients, meaning a misuse of resources implies not only a deterioration of environment, but also. But the majority of Guantánamo peasant producers lack of technologies made suitable to give this fellow of unloadings a treatment and amenity, hence Aplicaciones Tecnológicas Center for the Development Sostenible leader a series of projects that they have purpose of motivating biogas creation of plants that these problems would get worked out with and that the residual in benefit of the man would make good use of themselves with. The Referent basic theorists that they permit expose appreciating the importance of this technology, as well as the present and the future of his application in Guantánamo themselves.

Keywords: development sostenible; biogas; biodigestor.

Introducción.

En la gran mayoría de los países latinoamericanos, incluyendo Cuba, el cerdo juega un papel importante como fuente de proteínas en la dieta diaria. Debido al incremento de la demanda de su carne y a la relativa facilidad de crianza del animal, la porcicultura ha tenido un fuerte crecimiento en la provincia Guantánamo en los últimos años.

Paralelo a este crecimiento, la producción intensiva de carne de cerdo ha provocado impactos severos en el ambiente por la acumulación de desechos sólidos sin tratar y por la contaminación de diferentes cuerpos de agua donde son descargadas sus aguas residuales, pues las emisiones de amoníaco y de ácido sulfhídrico pueden llegar a niveles importantes. Por todo ello, además de constituir un foco potencial de infección, los sitios donde son descargados los residuos sólidos porcinos representan una fuente importante de contaminación atmosférica.

Esta contaminación implica no solo un deterioro del ambiente, sino también una fuga de energía y nutrientes, lo cual, a la postre, significa un desaprovechamiento de los recursos.

Pero la mayoría de los campesinos productores de Guantánamo carecen de tecnologías adecuadas para dar un tratamiento y disposición adecuada a este tipo de descargas.

La construcción de biodigestores constituye hoy una de las tecnologías que más se está utilizando en diferentes países para aprovechar los residuales que crean grandes concentraciones de ganado. En Guantánamo, el Centro de Aplicaciones Tecnológicas para el Desarrollo Sostenible lidera una serie de proyectos que tienen el propósito de incentivar la creación de estas plantas de biogás con probados beneficios para el hombre.

Sobre este tipo de tecnología, sus características, bienes que proporciona; resultados alcanzados y perspectivas de su empleo en nuestra provincia trata el siguiente trabajo.

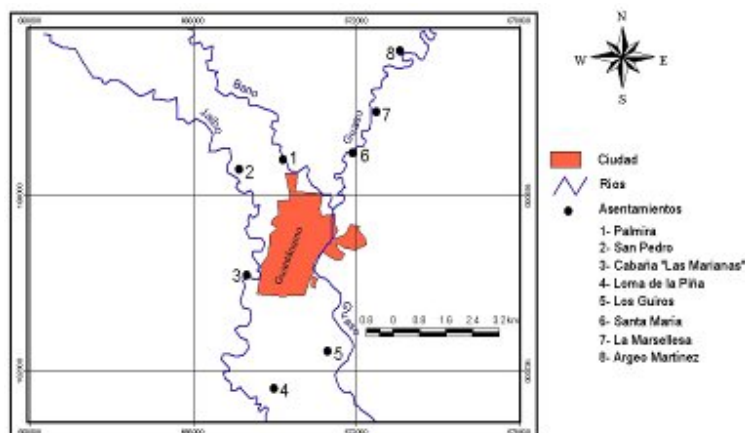
Desarrollo.

Las explotaciones porcinas son criticadas por los impactos ambientales negativos que causan sobre las fuentes de agua, y como tal son tal vez una de las actividades agropecuarias más vigiladas por las autoridades ambientales; lo que necesariamente no se traduce en el cumplimiento de la normatividad que rige el sector ambiental del país.

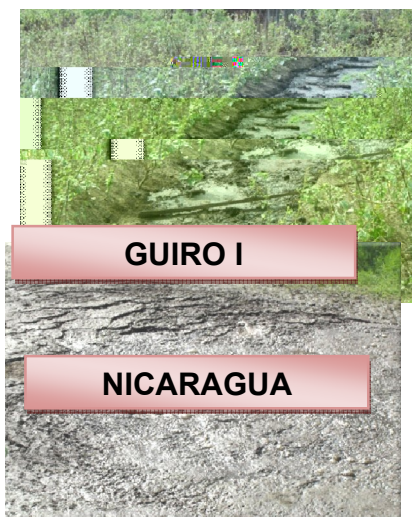
Las aguas residuales generadas por los productores porcinos son difíciles de digerir, pueden alcanzar grandes dimensiones y constituyen un serio problema su confinamiento y manejo.

Cálculos aproximados indican que se producen más de 8437.5 toneladas de estiércol porcino por día (considerando número de cabezas y edad del animal) en los convenios del municipio Guantánamo, lo que representa un potencial material fertilizante demandado por la actividad agrícola intensiva de la región.

Principales productores:



La tecnología más comúnmente aplicada por este sector pecuario para tratar estas aguas residuales que poseen un muy alto contenido de sólidos totales, coliformes fecales y materia orgánica, con altos valores de DQO (Demanda Química de Oxígeno) y DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxígeno a los 5 días), es la **laguna de oxidación**.



Pero la gran mayoría de estas las instalaciones, tal como se observa en las láminas anteriores, no cuenta con sistemas de aireación o diseños que permitan acelerar la digestión de la materia orgánica presente, por lo tanto, estos sitios representan un serio foco de infección pues emiten cantidades significativas de amoníaco y ácido sulfhídrico a la atmósfera; además de que importantes escurrimientos terminan infiltrando altas concentraciones de amonio a los acuíferos de la zona colindante.

Para el tratamiento de las aguas residuales en las fincas de los productores porcinos el **Biodigestor** es una alternativa muy útil ya que posee un costo de instalación y operación adecuados, es fácil de implementar y reporta múltiples beneficios tanto para la comunidad como para el ambiente.

¿Qué es el biogás?

El biogás es un gas compuesto por cerca del 60 % de metano (CH_4) y 40 % de bióxido de carbono (CO_2). Contiene mínimas cantidades de otros gases, entre ellos 1 % de ácido sulfhídrico (H_2S). Es un poco más liviano que el aire, posee una temperatura de inflamación de $700\text{ }^\circ\text{C}$ y su llama alcanza una temperatura de $870\text{ }^\circ\text{C}$. El biogás puede ser utilizado como cualquier otro combustible, tanto para la cocción de alimentos, en sustitución de la leña, el queroseno, el gas licuado, etc., como para el alumbrado, mediante lámparas adaptadas al biogás. Mezclas de biogás con aire, en una relación 1:20, forman un gas detonante altamente explosivo, lo cual permite que también sea empleado como combustible en motores de combustión interna adaptados.

¿Qué beneficios aporta una planta de biogás?

Una planta de biogás es una instalación estéticamente agradable, con mínimos gastos de construcción y una atención muy sencilla en su operación, que permite:

- Tratar los desechos orgánicos o residuales contaminantes, con lo que se elimina su efecto perjudicial para la salud, los malos olores y la contaminación del entorno. Aprovechar el biogás producido para su empleo en la cocción de alimentos en el hogar o en comedores; en el alumbrado de viviendas o de locales que requieran iluminación nocturna, lo que sustituye el empleo de energía eléctrica u otro tipo de fuente energética; como combustible en equipos que posean motores de combustión. Emplear el material extraído del biodigestor, o sea, el bioabono, como componente nutritivo importante para la alimentación de las aves de corral, peces, ganado, etc. Recuperación inmediata de las condiciones del medio ambiente, con un evidente beneficio ecológico. La refrigeración doméstica por absorción en aquellos lugares donde no hay electricidad.

El Centro de Aplicaciones Tecnológicas para el Desarrollo Sostenible de Guantánamo (CATEDES), consciente de la problemática medio ambiental antes explicada y de los conocimientos que tienen sus especialistas en el diseño y construcción de biodigestores ha trazado una estrategia que tiene entre sus objetivos divulgar los referentes teóricos antes expuestos para sensibilizar a productores, empresas y organismos sobre la importancia del empleo de esta tecnología que ya reporta resultados loables en otras provincias del país.

El primer paso dado consistió en inventariar las plantas de biogás que existen en la provincia, lo que arrojó el resultado que se expone en la tabla que a continuación se muestra.

Mcpio.	Plantas de biogás.			Personas beneficiadas	Residuos utilizados			Organismo al que pertenece	Activada	
	Tipo	Fecha construcción	Capacidad m ³		Porcinos	Vacunos	Otros		Si	No
Salvador	C/M	2002	24	10	X		x	Particular	X	
Salvador	C/M	2002	15	8			x	Particular	x	
Salvador	C/M	2002	8	8			x	Particular	x	
Salvador	C/M	2002	8	8			x	Particular	x	
Salvador	C/F	2000	24	7	x		x	Particular	x	
Salvador	C/F	2000	16	6			x	Particular	x	
Salvador	C/F	2000	24	8			x	Particular	x	
Salvador	C/F	2000	24	12	x		x	Particular	x	
Salvador	C/F	2005	13	40			x	MINAGRIC		x
Salvador	C/F	2009	18	20	x			MINAZ		x
Gtmo	C/F	2007	24	15	x			Particular		x
Gtmo	C/F	2009	36	6	x			Particular		x
Gtmo	C/F	2006	24	20	x			Alimentaria		x
Gtmo	C/M	2007	16	7	x			Particular	x	
Gtmo	C/M	2007	8	4	x			Particular	x	

Luego se desarrollaron algunos talleres prácticos de capacitación, en los que han participado productores y organismos que tienen que ver directamente con el sector pecuario.

**PRIMER SEMINARIO MUNICIPAL
AÑO 2009**



A partir de aquí se ha mantenido una labor de promoción y divulgación constante que ha incluido seminarios, talleres, y la construcción de pequeñas plantas de biogás en fincas de productores porcinos con la finalidad de generalizar esta tecnología en el resto de instituciones, fincas de campesinos, cooperativas de créditos y servicios, que en sus producciones generan latas cantidades de residuales contaminantes.



Debido a los demostrados beneficios que genera la utilización de biodigestores tanto desde el punto de vista económico, como social y medio ambiental, otras organizaciones de la provincia como CUBASOLAR, ACPA, la Empresa porcina, ANAP, MINAGRIC y el Grupo Provincial de Energía Renovable se han unido a CATEDES en el empeño de introducir esta tecnología en la provincia en el menor tiempo posible. A partir del presente año 2011, CATEDES, en coordinación con ACPA, proyecta la construcción de 10 plantas de biogás; en unión con CUBASOLAR 23, todas en CCS de la provincia Guantánamo; y en coordinación con el MININT 1.

De igual forma se pretende actualizar el inventario de las plantas ya existente en la provincia y realizar un diagnostico definitivo del estado de generación y técnico de cada una de las instalaciones.

Conclusiones.

La construcción de un biodigestor reduce los riesgos de contaminación por enfermedades de transmisión gastrointestinales, posibilita el aprovechamiento de los desperdicios para producir energía renovable y de bajo costo y permite la producción de abono orgánico con alto contenido de minerales, entre otros beneficios.

En Guantánamo ya han sido probadas las ventajas que proporciona la utilización de esta tecnología, por lo que varias entidades del territorio se han sumado a CATEDES en la generalización de la misma, esperando en años próximos estar entre las provincias del país con resultados positivos en esta labor.

Bibliografía.

- al., C. e. (2007). Estrategias para el aprovechamiento de desechos porcinos en la agricultura. *Latinoamericana de Recursos Naturales*. México.
- autores, C. d. *Tecnología para el tratamiento y aprovechamiento de residuales porcinos*. Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios (ENPA).
- Bermúdez, J. y. J. G. *Solución simplificada para el tratamiento de los residuales porcinos a partir de sus características y usos*. VII Conferencia de las Ciencias Técnicas.
- Sánchez M, V. *Gestión ambiental en granjas porcinas*. Costa Rica.

Fecha de recibido: 3 jun. 2012
Fecha de aprobado: 5 sept. 2012