

## CONCLUSIONES

Luego del análisis de los datos, se presentan las siguientes conclusiones sistematizadas por objetivos:

Al determinar el volumen de producción de gas a partir de aguas residuales, se encontró que la composición del agua residual es un parámetro de vital importancia que influye directamente en el proceso de digestión anaeróbica y por lo tanto en la cantidad de gas a producir, y se debe considerar al momento de calcular cual será esta.

Dentro de los resultados asociados a este mismo objetivo, se encontró además que el caudal recuperable es un factor determinante del dimensionamiento del biodigestor y que su consideración puede disminuir costos de instalación. Como conclusión más importante se determinó que el método más eficaz para realizar una estimación del volumen de producción de gas es el método basado en el tiempo de retención.

Al describir las alternativas tecnológicas para la producción de gas a partir de aguas residuales, se encontró que los autores no aportan información que permita excluir a alguna de ellas, dado que la tecnología a utilizar depende del contexto donde se llevara a cabo la producción.

Al determinar los aspectos técnicos de la tecnología a seleccionar se concluyó que los elementos relacionados con la operación como son mano de obra y mantenimiento no ofrecen mayor complejidad a la aplicación de la tecnología. Se determinó además que los biodigestores estudiados tienen

una vida útil de 30 años aproximadamente lo cual favorece a la viabilidad de la propuesta.

Por otra parte, dentro de este objetivo, se contempló el tipo de sistema a utilizar, concluyendo que el sistema más adecuado para la producción de gas en nuestro país es el sistema termofílico.

Al determinar los aspectos económicos, se analizaron los costos y el riesgo asociado a la propuesta. Se determinó que el costo total de construcción es 95240 Bs.f y el de instalación de 55000 Bs.f además de un costo mensual asociado de 890 Bs.f.

Del análisis de sensibilidad, se concluyó que la repercusión a la rentabilidad debido a los cambios en el valor inicial para la realización del biodigestor es mínima. Además, se encontró que puede existir variación máxima del 30% en los costos de operación.

Al seleccionar la alternativa se determinó que la tecnología más eficiente y rentable se obtiene del biodigestor de dos etapas, dentro del cual se empleará un sistema termofílico.

## RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones se plantean las siguientes recomendaciones al sector privado:

Aplicar la propuesta presentada, ya de acuerdo con la investigación presentada, es rentable y además representa una alternativa tecnológica para solventar la crisis energética por la cual atraviesa el país en la actualidad.

Incentivar investigaciones sobre el tema aprovechamiento del gas para la producción de electricidad utilizando esta como marco base, tomando en cuenta la proyección económica favorable obtenida.

Proponer investigaciones que incluyan alternativas tecnológicas para el mejoramiento del biogás obtenido y estudiar su posible uso para obtener gas de síntesis.

Crear un centro de investigaciones sobre el desarrollo de energías alternativas.

Incentivar la aplicación de este tipo de proyecto para la producción de energía y electricidad en conjuntos residenciales nuevos.

Incluir esta alternativa tecnológica en el diseño de conjuntos residenciales nuevos y proyectos de galpones y centros industriales

Fomentar los créditos para la creación de empresas de este tipo.

Capacitar capital humano necesarios para el diseño, implementación y operación de la alternativa en el país.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agdag O.N, Sponza DT.(2007) **Codigestion of mixed industrial sludge with municipal solid waste in anaerobic simulated landfilling bioreactors. Journal of Hazardous Materials** . Vol. 140. No. 1-2. p 75-85.
- Alfonzo, V (2002). **La Adopción de Tecnologías. la Perspectiva Del Agricultor Y Sus Implicaciones Para la Elaboración de Políticas.**
- Avila y Lugo, J (2004). **Introducción a la economía.** Tercera Edición. Plaza y Valdes Editores. México.
- Balestrini Acuña, Mirian (2006), **Como se elabora el proyecto de investigación.** Séptima Edición. BL Consultores Asociados Servicio Editorial. Caracas, Venezuela.
- Bavaresco de Prieto, A. (2001). **Proceso metodológico de la investigación: Como hacer un diseño de investigación.** Cuarta Edición. Ediluz. Maracaibo, Venezuela.
- Bayou.,R (2004). **Logística, Administración de la cadena de suministros.** Quinta Edición. Pearson Educación. Mexico.
- Brown, K.A., Maunder, D.H (2005).**Exploitation of Landfill Gas: a UK Perspective.** Water Science and Technology Vol 30 No 12 pp 143–151.IWA Publishing
- Cervantes F., Pavlostathis S., Van Haandel A. (2006). **Advanced Biological Treatment Processes for Industrial Wastewater.** Primera Edición. IWA Publishing. United Kingdom.
- Chavez R., Cantolin R., Villanueva R., Cervantes W. (2007). **Biodigestores y el tratado de Kyoto.** Business & Economics. Lima
- Christensen, T. (2001) **Basic biochemical processes in landfill in: Sanitary landfilling: process, technology and environmental impact.** Academic Press, Londres.
- Davis Mackenzie L., Masten S. (2004). **Principles of environmental engineering and science.** Primera Edición. McGraw-Hill. New York, Estados Unidos.
- Deshmukh, Y. (2005). **Industrial heating: principles, techniques, materials, applications, and design.** Editorial CRC Press. Florida, USA

- Erossa Martin, V. (2004) **Proyectos de Inversión en ingeniería**. Editorial Limusa. Balderas, Mexico
- Finkelstein M, Davison B. (2002). **Biotechnology for fuels and chemicals: proceedings of the Twenty-Third**. Editorial Humana Press. Estados Unidos
- Franklin, E. (2000). **Organización de empresas. Analisis, diseño y estructura**. McGraw Hill. Mexico
- García O., González L (2006). **Diseño y evaluación de un biodigestor para obtener gas metano y biofertilizante a partir de la fermentación de cachaza y residuos agropecuarios**. Centro Universitario Sancti Spiritus.
- Gaynor, G, (1999). **Manual de Gestión Tecnológica**
- Gomez Rondon, F. (2005). **Contabilidad I “Teoría y Practica”**. Edición actualizada. Ediciones Fragar. Caracas, Venezuela
- Grupo AquaLimpia Consultores (2008). **Dimensionamiento y diseño de biodigestores y plantas de biogás**. Primera Edición. AquaLimpia Beratende Ingenieure. Alemania
- Hansen, J. (2000). **Management of urban biodegradable wastes**. Segunda Edición. ISWA. Copenhagen, Denmark.
- Hernandez, A. (1999). **Potencial Bioenergetico en Costa Rica**. Dirección Sectorial de Eenergia. San José, Costa Rica.
- Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) 2006. **Guía para la presentación de proyectos**. Vigésimoséptima edición. Siglo XXI Editores. Buenos Aires, Argentina.
- Jördening H., Winter J. (2005). **Environmental Biotechnology**. Primera Edición. Wiley VCH-Verlang Gmbh & Co. Alemania.
- Madan S., Madan P.j (2009). **Global Encyclopaedia of Environmental Science Technology and Management**. Volumen 1. Primera Edición. Global Vision Publishing House. New Delhi, India.
- Mejia (2006) **Ingenieria Sanitaria y Ambiental**.
- Mendez (2009) ACTA CIENTÍFICA VENEZOLANA, Vol. 37, # 5, 1986; pp. 475-480. **Revista arbitrada e indizada de la Asociación Venezolana**

**para el Avance de la Ciencia –AsoVAC.**

- Muñoz Negron, D. (2009) **Administración de Operaciones**. Cengage Learning. DF, Mexico.
- Rodriguez Davis, J. (2006). **La gestion de la tecnologia**. Cuarta Edición. Facultad de Ingenieria de La Universidad Nacional de Colombia. Colombia.
- Ramirez Urquidy, M. (2004). **Lecciones de microeconomía para microempresas**. Primera Edición. Librero Editor. Mexico.
- Tchobanoglous G., Burton Franklin L. y Stensel, D. (2003). **Wastewater engineering, treatment and reuse**. Cuarta Edición. McGrawHill. New York, Estados Unidos.
- Tamayo y Tamayo, M. (2004) **El proceso de la investigación científica**. Cuarta Edición. Editorial Limusa. Balderas, Mexico.
- Van Haadel, A., Van der Lubbe ,J.. (2007). **Handbook Biological Waste Water treatment**. Primera Edición. Quist Publishing. Leidschendam, The Netherlands.

# ANEXO



Maracaibo, Venezuela  
04-01-2010

Señor  
Ingeniero Luis Valenzuela

Presente.-

Es un placer dirigimos a usted para hacer llegar la propuesta técnica y económica para el proyecto de creación de un biodigestor anaeróbico y la implantación de una planta de generación de energía eléctrica.  
Esperando poder servirle nuevamente en un futuro, y a su completa disposición para tratar la información propuesta en este documento, quedamos de usted.

Afectuosamente,

Dra. Beatriz Blanco Gómez  
Gerente General



**CENTRO EMPRESARIAL BARALT:**  
Calle 73 entre avenidas 17 y 18 No. 17-60 Planta Alta.  
Teléfono: 0261-7172824 Cel: 0414-6400518 / 0414-6453319  
Correo: Perseusca@gmail.com



**Descripción del proyecto**  
Proyecto Biodigestor Anaeróbico

**Servicios**


- Construcción e instalación de Biodigestor anaeróbico
- Instalación de Planta generadora de electricidad
- Mantenimiento y operación de la planta de la planta instalada

**Tiempo del proyecto**

Puesta en marcha 4 semanas desde la firma del contrato

**Desglose de las partidas a ejecutar en cada parte del proyecto.**

Denominación	Presentación	Cantidad	Precio	Total
Suministro de deposito mezclador	Unidad	2	1100	2200
suministro de cuchillas rotativas	Unidad	2	1000	2000
suministro de criba giratoria	Unidad	2	800	1600
suministro e instalacion de bombe de tornillo	Unidad	2	1500	3000
suministro e instalacion agitador de palas	Unidad	1	900	900
suministro de tanque de 900 M3	Unidad	1	3500	3500
suministro de digestor	Unidad	2	4000	8000
suministro de agitadores	Unidad	2	600	1200
suministro de intercambiador de calor externo	Unidad	2	1100	2200
suministro de Cilindro de gas	Unidad	1	10000	10000
suministro de quemador	Unidad	1	200	200
suministro e instalacion de cupula de gas	Unidad	2	400	800
suministro de valvulas de seguridad	SGL	1	600	600
suministro de rompedor de vacio	Unidad	2	350	700
suministro de apaga llamas	Unidad	2	380	760
Suministro de valvula termica	Unidad	2	600	1200
suministro de separador de sedimento	Unidad	1	1300	1300
suministro de purgador de condensado	Unidad	1	600	600
suministro de manometro	Unidad	2	120	240
suministro de regulador de presion	Unidad	2	120	240
Suministro y transporte de tanque para agua	Unidad	1	800	800
suministro de red de tuberias de aguas	SGL	1	400	400
suministro de red de tuberias de gas	SGL	1	1000	1000
suministro de muestreador	Unidad	2	150	300
suministro de reactor de lecho expandible	Unidad	1	2500	2500
suministro de reactor de lecho fijo	Unidad	1	1000	1000
Suministro Instalacion de Generador Electrico	Unidad	1	45000	45000
Mano de obra	SGL	1	3000	3000


**PERSEUS**  
 Consultoria y Proyectos c.a.  
 Calle 73 entre avenida 17 y 18 No. 17-60 Pinar Alta.  
 Telefono: 02617172929 Cel. 999905518 / 0414-6453319  
 Correo: Perseus@igmail.com



Rif.: J-29615709-0

Costo de instalación				
Denominación	Presentación	Cantidad	Precio	Total
Suministro e instalación de loza de concreto	SGL	1	2000	2000
Construcción de pared de bloque 10	M2	90	200	18000
Construcción de placa de concreto	M2	30	1000	30000
Suministro e instalación de sistema de tuberías de aguas negras	SGL	1	2000	2000
Mano de obra	SGL	1	3000	3000

Costo de mantenimiento y operación				
Denominación	Presentación	Cantidad	Precio	Total
Mano de obra	SGL	1	800	800
Costo promedio de electricidad	SGL	1	40	40
Material de limpieza	SGL	1	50	50

Costo inicial	
Costo total de construcción	BsF 95.240
Costo total de instalación	BsF 55.000

Costo mensual	
Costo de mantenimiento y operación	BsF 890

En caso de pago en dólares, se hará al tipo de cambio al momento de efectuar el pago.  
 Todos nuestros precios Incluyen IVA

#### Forma de pago

40% sobre el monto total al aprobarse el proyecto\_35% a las dos semanas de aprobado el proyecto\_25% restante a contra entrega.

#### Condiciones del servicio

- //El desarrollo del trabajo será inside.
- //El tiempo de desarrollo varía en función a la entrega del anticipo por parte del cliente.
- //El cliente se compromete a entregar la información clasificada.
- //Para casos de cambios se desarrollará una nueva propuesta.
- //La propuesta tiene una vigencia de 30 días a partir de la fecha de presentación.



Rif.: J-29615709-0

CENTRO EMPRESARIAL BARALT:

Calle 73 entre avenidas 17 y 18 No.17-60 Planta Alta.  
 Teléfono: 0261-7172924 Cel: 0414-6400518 / 0414-6453319  
 Correo: Perseusca@gmail.com