

EFICIENCIA ECONÓMICA DE DOS PLANTAS DE BIOGÁS ALIMENTADAS CON CACHAZA

Sarah Barreto Torrella, Centro de Estudios para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA), Universidad de Camagüey;
Dayamí Rodríguez, Delegación Provincial del MINAGRI, Camagüey e
Hilda Oquendo Ferrer, Facultad de Química-Farmacia, Universidad de Camagüey

Recibido: 10/junio/2005

Aprobado: 12/diciembre/2005

Se evaluó la eficiencia económica de dos plantas de biogás que se encuentran funcionando en Camagüey, las cuales han sido construidas con el objetivo de emplear el gas con fines energéticos y son alimentadas con cachaza y excretas vacunas. El empleo del lodo no fue concebido inicialmente. La evaluación tuvo en cuenta los datos aportados por sus propietarios y personas que las explotan. Se simuló la explotación de todo el potencial de las plantas y el de los productos que se obtienen de ellas.

Palabras clave: Biogás, cachaza, excretas, rentabilidad.

Economic Efficiency in biogas plant feeding with cake filter

Economic efficiency of two biogas plants working in Camaguey now was evaluated, the principal aim for its construction was gas use for energy purpose, and plants are feeding with cake filter and cow manures. Initially effluent use was not considered. The evaluation takes in count obtained information from plants proprietary and personal who exploit it. It was simulated the exploitation of all plant potential and obtained products.

Key words: Biogas, cake filters, cow manures, profitability.

INTRODUCCIÓN

Las plantas de biogás resuelven problemas sociales y económicos, pero su inversión inicial es elevada, por lo que es preciso hacer un estudio de factibilidad para decidir no solo la tecnología que se va a emplear, sino en qué forma se va a

explotar y qué ganancias se obtendrán, para de ese modo asegurar su viabilidad y eficiencia económica, lo cual generalmente no se hace en el caso de digestores rurales.

Se evaluó la eficiencia económica de dos plantas de biogás convencionales existentes en la

* Centro de Estudios para el desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA). Universidad de Camagüey, e-mail sbt@cag.reduc.edu.cu

provincia, según los datos aportados por sus propietarios y por el personal que las explota. Como generalmente el efluente no se aprovecha y, en algunos casos, tampoco todo el potencial de producción de gas, se simuló el aprovechamiento de estos productos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las plantas evaluadas fueron las siguientes:

Planta 1. Pertenece a la CPA Ignacio Agramonte.

Características de la planta según:^{1,3}

- Planta convencional de tipo flujo pistón con cubierta flexible
- Volumen de trabajo: 294 m³
- Producción de gas: 120 m³/d
- Materia prima: 1 t de cachaza diaria; una vez a la semana se abastece de excretas vacunas (1t). La distancia de acarreo es de 2 km.

Planta 2. Pertenece a la CPA Gualberto Galván

Características de la planta:³

- Planta convencional de tipo flujo pistón con cubierta rígida (de acero); en total son tres digestores y gasómetro independiente. Abastece de gas a dos comunidades.
- Volumen total de trabajo: 392,32 m³
- Producción de gas: 240 m³ (80 m³) por cada

digestor.

- Materia prima: 3 t/d (1 t/digestor) cachaza y excretas de vaca.

Evaluación económica

Se determinó el costo de inversión para lo cual se tuvieron en cuenta los indicadores siguientes:

- costo de materiales,
- mano de obra,
- movimiento de tierra,
- transportación, entre otros.

Se determinó el costo de explotación, tomando en cuenta lo siguiente:

- mano de obra,
- transporte de materia prima,
- limpieza y mantenimiento de reactores, equipos, tubos y accesorios,
- consumo de energía.

La amortización de la inversión se determinó por el ahorro que representa por:

- combustibles sustituidos,¹
- precios del efluente por sustitución de abono orgánico.²

En la tabla 1 se pueden observar los indicadores económicos obtenidos en cada planta según los datos aportados por sus propietarios y personas encargadas de su explotación

Tabla 1. Indicadores económicos de las plantas

Planta	Costos de inversión \$	Costos de explotación \$	Ahorro (\$/mes)		
			Por sustitución de combustible	Por sustitución de abono orgánico o su venta	Total
1	112, 151,37	22, 558,35 ¹	373, 75	18, 150,00	18, 623,75 ³
2	192, 920,23	20, 573,09 ²	1, 300, 00	54, 750, 00	54, 750, 00 ³

¹ Se tiene en cuenta la limpieza de la planta cada dos años y su mantenimiento cada 5 años.

² Limpieza y mantenimiento cada dos años.

³ Por sustitución de keroseno y por empleo del efluente en sustitución de abono orgánico.

¹ Diesel \$ 0,45 (USD)/L,)/L.

² \$ 50,00/ t (MN), teniendo en cuenta que este es el precio de venta del humus actualmente

Se calculó el VAN por medio de la ecuación siguiente:^{4,2}

$$VAN = \sum_{t=1}^n B_t - C_t / (1+k)^t$$

Donde:

VAN - es el valor actual neto

C_t - Es el costo en el año t

B_t - Es el beneficio en el año t

k - Es la tasa de descuento, en este caso se asumió de un 10 %

t - Número de años desde el presente

n - Número total de años del período de análisis

Se calculó el TIR (Tasa interna de retorno), para el que se utiliza la ecuación siguiente:^{4,2}

$$\sum_{t=1}^n B_t - C_t / (1+i)^t = 0$$

t= 1

Donde:

i = TIR

Se calculó la rentabilidad de VAN.

$$RVAN = VAN / I$$

Donde:

I : Inversión.

En la tabla 2 se pueden apreciar los indicadores de rentabilidad obtenidos para cada planta.

Tabla 2. Indicadores de rentabilidad

Planta	VAN (\$)	TIR (%)	RVAN (%)
1 ^a	-138090	-	-1,23
2 ^b	158263,86	174	7,69

a-Se determinó para los cinco años que lleva en explotación

b-Para tres años en explotación

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Como puede apreciarse, la planta 1 no resulta rentable, en cambio la planta 2 sí, la tasa de interés al capital es más alta que la tasa de

descuento tomada, la inversión en la planta de biogás permitirá un retorno al inversionista más alto que la inversión asumida, el porcentaje de retorno del VAN es de 7,69 % como puede observarse en la tabla 2. La tasa de interés resultante (TIR) a la cual el VAN es cero asciende a 174 %. La decisión del inversionista de convenir la inversión de una planta de biogás conduce a altas ganancias capitales, desde una TIR de 174 %, esta excede la tasa mínima aceptable de 10 % (tasa de interés). El ahorro por sustitución o venta de abono es superior al obtenido por sustitución de energía.

CONCLUSIONES

1. Las plantas de biogás, independientemente de que resuelven importantes problemas económicos y sociales, no siempre resultan rentables.
2. Para decidir la ejecución de un proyecto para abastecer de gas a una comunidad a partir de la digestión anaerobia de los desechos es imprescindible realizar un análisis financiero que asegure tomar una buena decisión, para ello se debe tener en cuenta el empleo o venta del efluente, ya que este hace que se recupere más rápido la inversión y que esta sea rentable.

BIBLIOGRAFÍA

1. Barreto Torrella, S.: Evaluación del impacto ambiental de la transformación de los CAI en Empresas Agropecuarias. Informe de la tarea "Álvaro Reynoso", Comisión de Impacto ambiental y social, Camagüey, 2003.
2. ISAT-GTZ (Information and Advisory Service on Appropriate Technology-German Agency for Technical Cooperation): Biogas-Costs and Benefits and Biogas-Programme Implementation. www.gtz.de/de/dokumente/en-biogas-volume3.pdf.
3. Rodríguez, D.: Evaluación técnico-económica de una planta de biogás. Tesis para optar por el título de Ingeniero Químico,s Facultad de

Ing. Química-Farmacia de la Universidad de Camagüey, 2003.

4. Rosales Posas, R.: Formulación y evaluación de proyectos, 217 pp., San José, ICAP, 1999.