

1



INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Motivación y objetivo

En los últimos años, el Gobierno de Chile ha venido consolidando una política energética orientada a la consecución de los objetivos de seguridad, eficiencia, sustentabilidad ambiental y equidad de su suministro energético. El desarrollo en el país de aquellas energías renovables no convencionales (ERNC), entre las que se encuentra el biogás, que favorecen a todos los objetivos señalados es uno de los instrumentos de esa política energética. Para ello, la estrategia adoptada ha consistido en la identificación y remoción de las barreras que contribuyen a un pobre desarrollo de las inversiones en esas tecnologías y a una competencia inequitativa entre las ERNC y las formas tradicionales de suministro de energía.

Consecuentemente con lo anterior, se ha perfeccionado el marco regulatorio en el cual se desenvuelven estos proyectos, se han promulgado leyes para acelerar su introducción en el mercado eléctrico y en el mercado de sistemas solares térmicos, se han creado instrumentos de apoyo directo a iniciativas de inversión en ERNC y se ha generado información de dominio público que permite evaluar de mejor manera este tipo de alternativas energéticas, tanto desde la perspectiva de negocios, así como para el diseño de políticas públicas.

La presente publicación se enmarca dentro de esas iniciativas. Es parte del proyecto “Energías Renovables No Convencionales”, implementado conjuntamente por el Ministerio de Energía y la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH y corresponde a una guía que pretende apoyar la evaluación de proyectos de generación eléctrica y cogeneración eléctrico-térmica, basados en la producción de biogás por digestión anaerobia de biomasa. Si bien la mayoría de los antecedentes aquí presentados son transversales a todos los tipos de proyectos de biogás, la guía se orienta principalmente a aquellos que utilicen residuos de la agroindustria y de tamaño mediano o grande.

1.2 Estructura

La presente guía está estructurada en siete capítulos y un anexo. El segundo capítulo explica los procesos que dan origen al biogás y sus parámetros básicos de operación; y el tercero describe brevemente la mayoría de las tecnologías utilizadas en la actualidad en su producción. Estos antecedentes tienen como finalidad entregar una visión general del tema y familiarizar al lector con conceptos importantes para el desarrollo de los proyectos.

En el capítulo cuatro se aborda la evaluación económica de los proyectos de biogás, incluyendo los productos y servicios asociados, sus posibles mercados, las inversiones y costos y alternativas de modelos de negocios que se pueden generar a partir de la producción de biogás. Utilizando los conceptos presentados en los capítulos anteriores, en el quinto se dan recomendaciones generales para la planificación de los proyectos. Por su parte, el sexto capítulo describe los aspectos más relevantes asociados con los permisos ambientales para integrarse al mercado eléctrico que requieren las plantas de biogás.

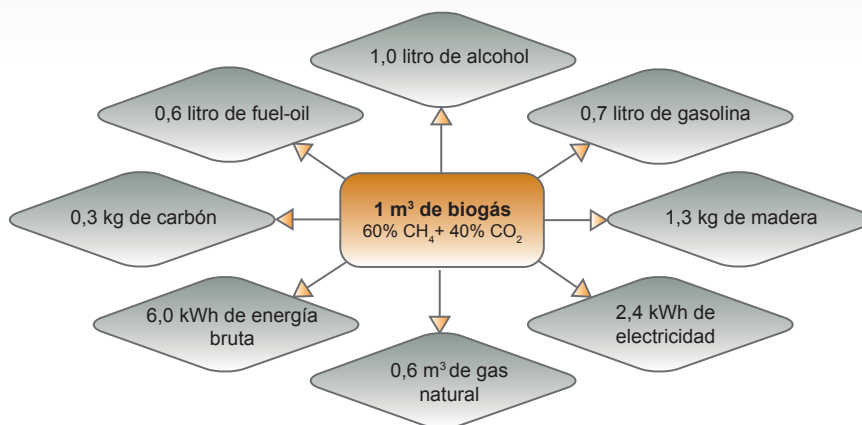
A modo de resumen de los antecedentes contenidos en la presente guía, el capítulo siete presenta una lista de aspectos claves para el éxito de un proyecto que deberían ser considerados en el análisis de su viabilidad. Finalmente, se anexan algunos ejemplos de proyectos realizados en Chile y Alemania.

1.3 Introducción a los proyectos de biogás

El biogás es un gas combustible producto de la descomposición de la materia orgánica en condiciones de ausencia de oxígeno, es decir, anaerobias. Este proceso se conoce como digestión anaerobia y es realizado por distintos tipos de bacterias. El biogás producido por la degradación de la biomasa está compuesto fundamentalmente por metano (CH_4) y dióxido de carbono (CO_2). También contiene otra serie de compuestos que se comportan como impurezas y que hacen necesario su retiro dependiendo de su uso final. El valor energético del biogás depende directamente del contenido de metano que varía entre 50% y 75% (18 y 27 MJ/m^3 ó 0,017 y 0,026 MMBTU/ m^3).

En la Figura 1 se pueden apreciar algunas equivalencias entre biogás y otros combustibles.

Figura 1: Equivalencia de biogás con otras fuentes de energía



En la producción de biogás la digestión anaerobia es realizada en reactores herméticos llamados biodigestores, los que son alimentados con materia orgánica (residuos como purines, restos vegetales y animales, etc.), y en los que se mantienen condiciones ambientales controladas de temperatura, nivel de acidez y cantidad de materia orgánica dosificada en el tiempo, a fin de favorecer su descomposición y el crecimiento bacteriano.

El biogás producido puede tener diferentes usos:

- En una caldera para generación de calor o electricidad.
- En motores o turbinas para generar electricidad.
- En motores de cogeneración para generar electricidad y calor de manera simultánea.
- En celdas de combustible, previa realización de una limpieza de H_2S y otros contaminantes de las membranas.
- Purificándolo y añadiendo los aditivos necesarios para introducirlo en una red de gas natural.
- Como material base para la síntesis de productos de elevado valor agregado como el metanol.
- Como combustible para automóviles.

La producción de biogás es versátil, por la variedad de biomasa que se puede utilizar en el proceso y por la diversidad de diseños de los sistemas de producción. Los tipos y tamaños de los sistemas van desde muy avanzados y de gran tamaño hasta otros muy simples y pequeños, del tamaño de un estanque de 200 litros o menos. Entre otras materias, el tamaño depende del objetivo del proyecto, de la cantidad y calidad de la biomasa disponible y de la tecnología a usar.

En el contexto internacional, una aplicación estándar de estos sistemas se puede encontrar en planteles de ganado bovino y porcino de gran tamaño o en plantas centralizadas de gestión de residuos en zonas de alta concentración de ganado estabulado, como solución al gran problema que generan los purines. En este caso una planta de biogás puede contribuir al autoabastecimiento energético de las actividades económicas señaladas.

En general, los equipos de generación y cogeneración están disponibles en un rango de potencias eléctricas de 20 kW a 4 MW. En Alemania, los sistemas más comunes están en el rango de 150 kW a 1 MW. Los sistemas más grandes son poco frecuentes para aplicaciones que usen residuos de la agroindustria y representan desafíos logísticos y de operación importantes para el abastecimiento y procesamiento de la biomasa.

A continuación se muestran algunas cifras referenciales que serán útiles al momento de hacer una evaluación preliminar de un sistema de biogás

Tabla 1: Algunas cifras importantes

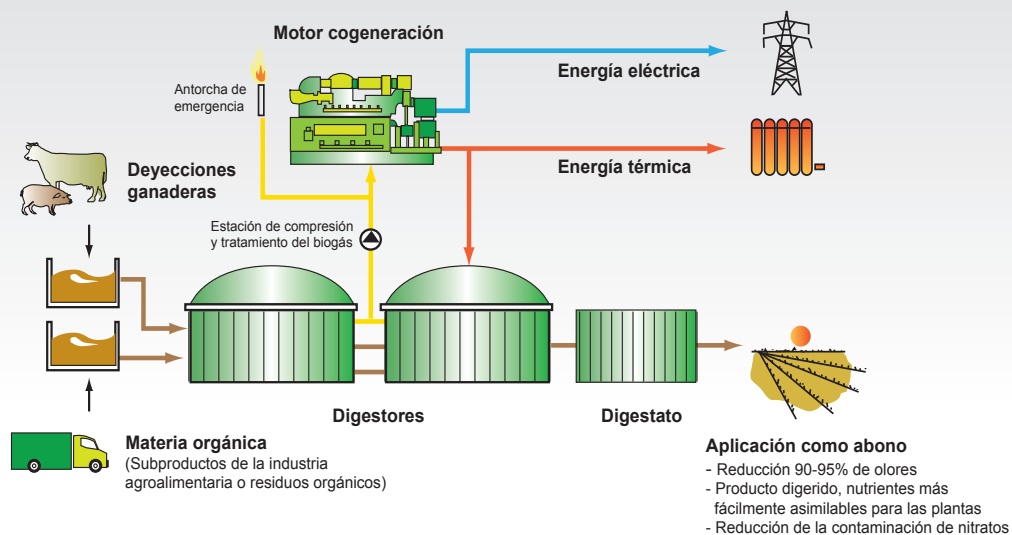
Unidad	Equivalencia	Energía
1 vaca lechera	330 – 500 m³/a biogás	0,09 – 0,15 kW _e
1 vaca lechera	1,5 – 2,2 m³ digestor	
1 cerdo de crianza	70 – 130 m³/a biogás	0,02 – 0,05 kW _e
1 cerdo de crianza	0,3 – 0,8 m³ digestor	
1 t ensilaje de maíz	170 – 200 m³ biogás	0,04 – 0,06 kW _e
1 m³ biogás	5 – 7,5 kWh	1,5 – 3,0 kWh _e

Fuente: Elaboración propia

En el esquema y fotografía siguiente se aprecia una planta típica de biogás, en la cual es posible identificar cinco componentes principales:

- Recepción y manejo de la biomasa.
- Digestión anaerobia.
- Almacenamiento de biogás.
- Almacenamiento de digestato.
- Utilización del biogás (generación térmica, eléctrica, cogeneración u otro).

Figura 2: Esquema general de una planta de biogás



Fuente: Elaboración propia

Figura 3: Planta de biogás



Fuente: LfL