

INDICE

6.7.	Biogás.....	2
6.7.1.	Estado del arte	2
6.7.1.1.	Tratamiento de Residuos Sólidos.	2
6.7.1.2.	Tratamiento de Lodos de EDAR.	4
6.7.1.3.	Tratamiento de Residuos Ganaderos.	4
6.7.1.4.	Otros sistemas.....	4
6.7.1.5.	Usos del Biogás.....	4
6.7.2.	EL biogás en el mundo.....	6
6.7.3.	El biogás en Europa.	7
6.7.4.	El biogás en España.	8
6.7.5.	El biogás en la Región de Murcia.	9
6.7.5.1.	Barreras.....	10
6.7.5.2.	Objetivos.	11
6.7.5.3.	Medidas.....	11
6.7.5.4.	Inversiones Asociadas.....	11
	Referencias	12

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biogás

6.7. Biogás.

El biogás se puede definir como el gas resultante de la transformación de la materia orgánica mediante la acción de microorganismos en condiciones de ausencia de oxígeno (sistema anaerobio). Este gas resulta una mezcla de compuestos gaseosos con presencia mayoritaria de metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂) y otros compuestos a nivel de traza, como puede ser oxígeno, amoníaco, hidrógeno, hidrocarburos de cadena corta, sulfuro de hidrógeno, etc.

Precisamente la presencia de metano, gas combustible, hace que el biogás cobre importancia desde un punto de vista de aprovechamiento de recursos energéticos. El metano se puede encontrar en un porcentaje variable entre el 50 y 75%.

6.7.1. Estado del arte

El biogás se puede generar en diferentes sistemas que operan en condiciones de ausencia de oxígeno y en presencia de los

microorganismos adecuados. Las principales vías de obtención del biogás proceden del tratamiento de residuos sólidos, del tratamiento de lodos de estaciones de depuración de aguas residuales y del tratamiento de residuos ganaderos (deyecciones).

A continuación se detallan los diferentes sistemas de obtención de biogás.

6.7.1.1. Tratamiento de Residuos Sólidos.

Los residuos sólidos con una alta componente orgánica, pueden dar lugar a la formación de biogás, como es el caso de residuos sólidos urbanos, la fracción orgánica de éstos recogida selectivamente y residuos de las diferentes industrias (agroalimentarias y conserveras, entre otras).

El tratamiento de estos residuos se puede llevar a cabo mediante vertido controlado o bien mediante su tratamiento en unidades específicamente construidas para la obtención de biogás.

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biogás

Vertedero Controlado

El vertido de materia orgánica en vertederos controlados, supone en la mayoría de los casos una cubrición de la masa de vertido, por lo que un periodo de tiempo relativamente corto, se generan unas condiciones anaerobias, que llevan a la formación de biogás. Este biogás se capta mediante sistemas forzados de extracción (sistema de generación de depresión en la masa de residuos) y se conducen a una planta de acondicionamiento y aprovechamiento (térmico, energético, etc.). El biogás así obtenido se conoce como biogás de vertedero y suele contener una riqueza en metano en torno al 50-55%.

Tratamiento Anaerobio de la Fracción Orgánica

Es habitual, cuando se puede obtener una concentración de materia orgánica elevada construir sistemas que permiten una degradación controlada de dicha materia orgánica; es lo que se denominan

digestores. Estos digestores son sistemas cerrados (depósitos de hormigón o metálicos) en los que se introduce la materia orgánica, controlando las variables del sistema para optimizar la generación de biogás.

Estos sistemas pueden clasificarse atendiendo a la temperatura de operación (mesofílicos-30-40°C- o termofílicos -50-60°C-) o bien del número de etapas en los que tiene lugar el proceso una o dos etapas. Otra clasificación habitual es en función del contenido de materia seca en su interior: sistemas húmedos (sólidos <10%), secos (sólidos >20%) o semi-secos.

Se controlan habitualmente las condiciones de temperatura, humedad, tiempo de residencia (hidráulica y de sólidos), pH, alcalinidad,...

Todo ello lleva a la obtención de un biogás rico en metano (65-75%) que posee un alto poder calorífico y que tras un acondicionamiento puede ser aprovechado.

A estos procesos también se les conoce como biometanización.

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biogás

6.7.1.2. Tratamiento de Lodos de EDAR.

Los lodos que se generan en las Estaciones de Depuración de Aguas Residuales (EDAR) poseen un alto contenido en materia orgánica, lo cual unido a la necesidad de estabilizarlos y reducir su volumen, es habitual el diseño de digestores anaerobios para su tratamiento.

Estos digestores, son depósitos cerrados de hormigón o metal, donde se mantienen bajo control las variables de operación, dando lugar al biogás, con un contenido del orden del 60% de metano.

6.7.1.3. Tratamiento de Residuos Ganaderos.

Las deyecciones ganaderas (purines, gallinaza, etc.) suponen en los sistemas de ganadería intensiva un serio problema ambiental debido al riesgo de contaminación de los suelos y acuíferos. Dado que estas deyecciones tienen un alto contenido en materia orgánica, la digestión anaerobia se plantea como una alternativa válida

El principal problema para el tratamiento de estos residuos es su contenido elevado en nitrógeno y la posibilidad de existencia de tóxicos (procedentes del tratamiento veterinario de los animales).

EL biogás obtenido presenta unos contenidos en metano del orden del 60%, el cual tras ser acondicionado queda preparado para su uso posterior.

6.7.1.4. Otros sistemas.

Al igual que en el caso de residuos sólidos, residuos líquidos con altas cargas orgánicas pueden emplearse para la generación de biogás mediante el uso de digestores.

Por otro lado, es habitual el empleo de diferentes sustratos que se tratan conjuntamente para obtener biogás, mejorando las cualidades de producción y rendimiento (fracción orgánica de residuos + lodos EDAR, purines + residuos orgánicos,...).

6.7.1.5. Usos del Biogás.

En función del contenido de metano y de los diferentes compuestos del biogás (CO₂, humedad, trazas), el biogás debe acondicionarse para su posterior uso:

- Eliminación de humedad (condensación, filtros).

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biogás

- Eliminación de partículas (separador ciclónico).
- Eliminación de compuestos nocivos (lavado químico, filtros químicos,...).
- Separación de componentes (lavado, filtros moleculares,...)

EL biogás puede emplearse desde un punto de vista energético, como de aprovechamiento de sus componentes. A continuación se resumen los principales sistemas de aprovechamiento.

Combustibles para calderas

El objetivo es aprovechar el potencial calorífico del biogás mediante combustión en calderas de gas. De esta forma se puede emplear para producir vapor o agua caliente que posteriormente alimentará otros sistemas.

Producción de electricidad

Es habitual que el biogás sirva de combustible para la generación de electricidad. Para ello se emplean principalmente motores de gas acoplados a un alternador, o mediante turbinas de gas o vapor.

Inyección en la red de Gas Natural

Otra alternativa, si bien no muy extendida a nivel global es la concentración del metano, eliminando o separando el metano del resto de componentes. De esa forma se obtiene un gas con un elevado contenido en metano que puede inyectarse en la red de gas natural, incorporándose al suministro de dicho combustible.

A la vez que se separa el metano, se pueden obtener otros gases como el CO₂ con cierto interés industrial.

Otras alternativas

Actualmente se están desarrollando otros sistemas alternativos, como son las pilas de combustibles a partir de biogás.

Existen también alternativas para su uso como combustible en vehículos (sustituto de GLP).

También su empleo como gas para la obtención de otros compuestos químicos (p.e. etanol, metanol,...) puede considerarse, si bien no son alternativas que presenten una gran extensión.

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biogás

6.7.2. EL biogás en el mundo.

El biogás se emplea en el mundo desde la antigüedad, ya que hay indicios de que los Asirios lo usaban, e incluso más recientemente (finales del siglo XIX) existían sistemas de iluminación con biogás procedente de plantas de tratamiento de aguas residuales.

En tiempos recientes, cabe mencionar que existen innumerables experiencias del uso de digestores domésticos para proveer de gas a comunidades que no disponen de más recursos que los residuos que generan y los de su ganado. Entre estos países destacan China e India. De acuerdo al World Bank (Informe Martinot), se estima que existen del orden de 10 millones de familias que emplean biogás para calentar alimentos e iluminación.

En Europa, se encuentra muy extendida la construcción de plantas centralizadas de metanización de residuos orgánicos (digestión anaerobia) como en Dinamarca, Alemania, Países Bajos, España o Italia.

Cabe destacar Nueva Zelanda y Francia como países pioneros en el empleo del biogás como combustible para vehículos, y Países Bajos en la inyección de biogás en la red de distribución de gas natural.

De acuerdo a la Agencia Internacional de la Energía (AIE), en su apartado de estadísticas para las Energías Renovables en el año 2006 se destacan los siguientes datos:

Biogás	TJ	ktep
Generación	570.488	13.628
Suministro	570.488	13.628
Pérdidas	-81	2
Transformación	297.868	7.116
Plantas eléctricas	187.876	4.488
Bombas de calor	102.531	2.449
Generación de calor	7.453	178
Otros	8	0
Sector energético	3.365	80
Pérdidas por distribución	505	12
Consumo Final	268.669	6.418

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biogás

Industria	79.390	1.897
Transporte	0	
Residencial	172.666	4.125
Terciario	15.786	377
Primario	648	15
Otros	179	4

Tabla 1. Producción y uso de biogás en el mundo, 2006. Fuente: *International Energy Agency*.

6.7.3. El biogás en Europa.

De acuerdo a los datos presentados en el “Barómetro del Biogás en Europa”, publicado por el EurObserv'ER (*SYSTÈMES SOLAIRES. Le journal des énergies renouvelables*, Nº 186 Julio-2008), en Europa se han generado una cantidad de biogás de 5,9 MTEP (10⁶ Toneladas Equivalentes de Petróleo).

Europa tiene un importante desarrollo en la generación y uso del biogás, destacando países como Alemania y Reino Unido en cuanto a cantidad total producida. En cuanto a la generación de biogás per

cápita, hay que destacar además de los países anteriormente citados a otros como Luxemburgo, Dinamarca y Austria.

El origen del biogás varía mucho dependiendo de los países: mientras en Alemania un 70% del biogás se genera a partir de tratamiento de residuos agropecuarios, en países como Reino Unido e Italia casi un 90% procede de su extracción en vertederos controlados.

En el conjunto de la Unión Europea, en torno a un 50% del biogás se obtiene en vertederos controlados, mientras que un 15% se genera en plantas de tratamiento de lodos de EDAR y el restante 35% procede de otras fuentes, como el tratamiento de residuos agropecuarios.

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biogás

6.7.4. El biogás en España.

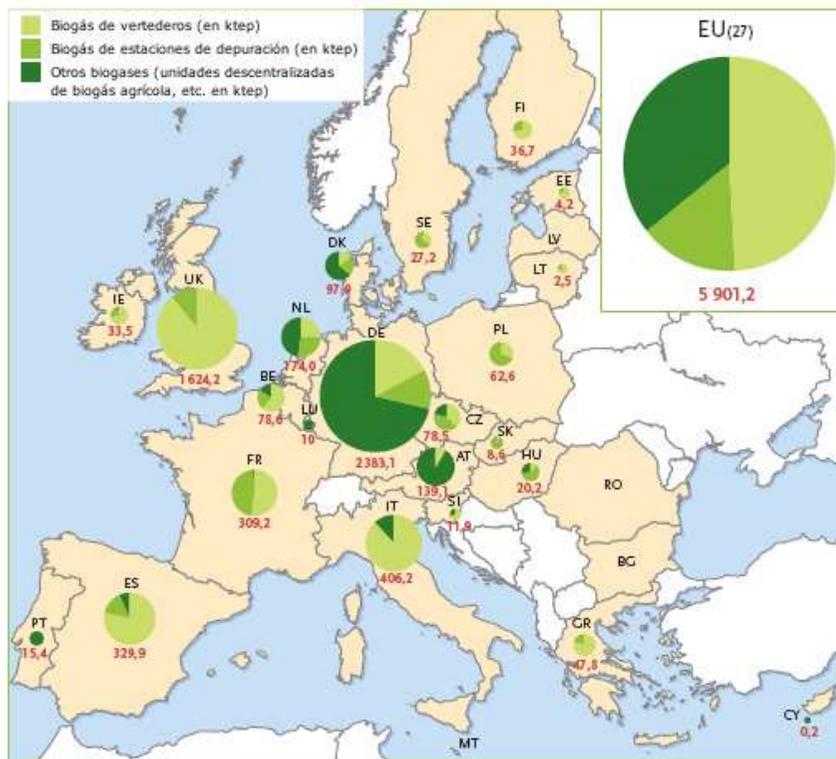


Tabla 2. Producción de biogás en Europa, 2007. Fuente: EurObserv'ER

España posee un papel relevante a nivel europeo en cuanto a la producción de biogás y su aprovechamiento. Ocupa el cuarto lugar en cuanto a producción (329,9 TEP estimadas para el año 2007), procediendo en su mayoría del biogás extraído de los vertederos controlados de residuos urbanos (78%), y del tratamiento de lodos de EDAR (15%), mientras que tan sólo un 7% procede del tratamiento de residuos agropecuarios.

En torno al 87% de las instalaciones que emplean biogás, generan electricidad, mientras que el 13% restante cogeneran produciendo energía eléctrica y calor útil para procesos ligados a la planta.

En los últimos años, se han implantado un número significativo de plantas de tratamiento de la fracción biodegradable de los residuos urbanos (ecoparques en la zona metropolitana de Barcelona, plantas de tratamiento de residuos en la Comunidad. de Madrid como Pinto y Valdemingómez, e instalaciones en La Coruña, León, etc.), pero no han progresado de la misma manera las plantas de tratamiento de residuos agropecuarios (solos o mezclados) debido principalmente a

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biogás

la baja remuneración económica establecida en la legislación vigente para la energía obtenida en este tipo de plantas y las dificultades de obtener ingresos por el tratamiento de este tipo de residuos por parte de los productores de los residuos, lo que hace difícil su viabilidad económica.

A continuación se presenta el panorama potencial para los próximos años.

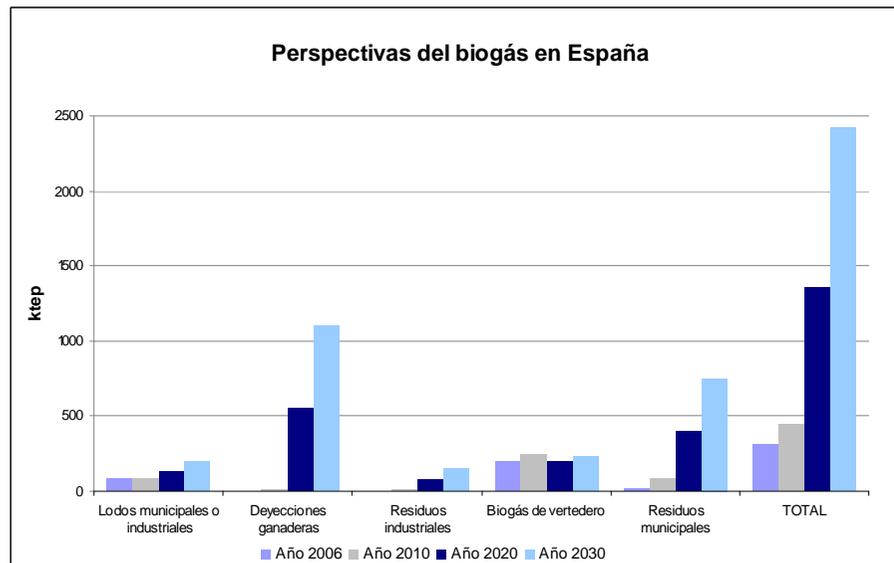


Tabla 3. Perspectiva de crecimiento del Biogás en España. Fuente: IDAE.

6.7.5. El biogás en la Región de Murcia.

La Región de Murcia cuenta con varias instalaciones de producción de biogás, entre las que destacan:

- Vertedero de Cañada Hermosa.
- Diversas EDARs.
- Proyectos de I+D para obtención y uso de biogás.

En el vertedero de Cañada Hermosa (Murcia) se emplea el biogás captado para la producción de electricidad, con una potencia instalada de 2.050 kWe. Además se aprovecha el calor generado para el sistema de tratamiento de lixiviados.

En el Plan General de Saneamiento y Depuración Murcia, se contempla como alternativa de tratamiento de los lodos de EDAR, la digestión anaerobia de fangos para las depuradoras de tamaño grande. De esta forma se obtiene biogás.

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biogás

Por otro lado, cabe destacar diversos proyectos relacionados con la obtención y utilización de biogás en la región de Murcia:

- Proyecto Bio-NETT (2004-2008), en el que están involucrados la Agencia de gestión de la Energía de la región de Murcia y Aguas de Murcia. Consiste en el desarrollo de un combustible adaptado para automoción a partir del biogas de EDAR.
- Generación de biogás a partir del aprovechamiento del bagazo de cerveza, en el que participan la Agencia de Gestión de Energía de la Región de Murcia (Argem) y Estrella de Levante.

En cuanto al potencial del biogás en la Región de Murcia, se registra en el siguiente gráfico.

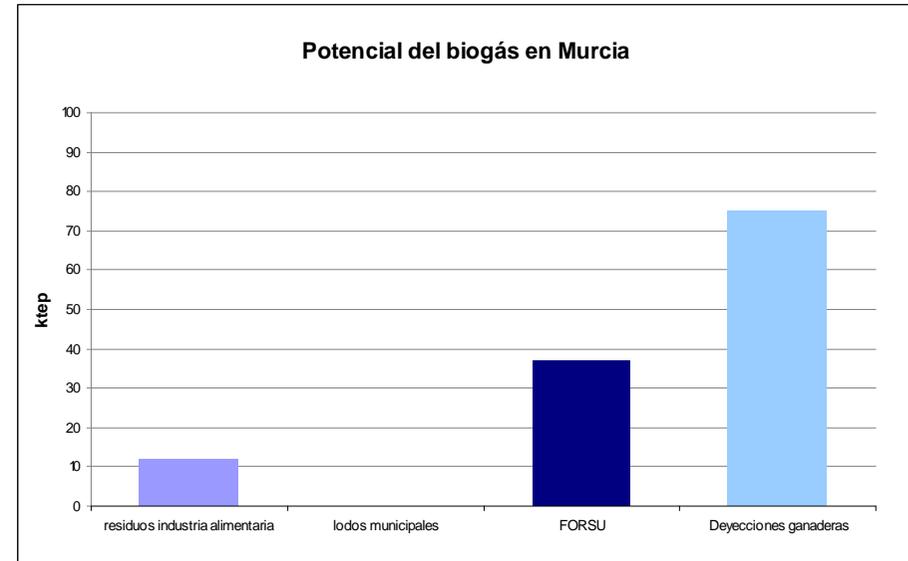


Tabla 4. Potencial de la Producción de Biogás en la Región de Murcia (en kTEP). Fuente: IDAE.

6.7.5.1. Barreras.

El principal problema que se encuentra en la obtención y aprovechamiento del biogás es el factor económico cuando estos procesos no van asociados a otras infraestructuras como vertedero,

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biogás

plantas de tratamiento de RSU o EDARs. La fuerte inversión inicial en la construcción de los digestores supone un claro obstáculo para su desarrollo.

Otro factor a tener en cuenta en el tratamiento de deyecciones ganaderas es que existe una gran dificultad para establecer una tasa sobre dichos residuos que compensen las altas inversiones en los sistemas de tratamiento.

Si bien el uso para generación de electricidad y cogeneración se encuentra desarrollado tecnológicamente, existe aún un importante terreno de desarrollo en lo referente a la inserción del biogás, una vez depurado, en la red de gas natural. Actualmente no existe una normativa de referencia que incentive este uso ni reglamente la forma de realizar dicho envío a la red.

6.7.5.2. Objetivos.

Los objetivos de consumo, obtención y uso de biogás deben encontrarse alineados con las orientaciones del programa integral de ahorro y eficiencia, y de las directrices europeas de forma que en el

año 2020, el 20% de la energía sea de origen renovable, dentro de lo cual se encuentra la aportación del biogás.

6.7.5.3. Medidas.

El desarrollo de una normativa de incentivos que soporte las inversiones requeridas para la construcción de plantas de producción de biogás potenciará en gran medida el sector, sobre todo desde el punto de vista de la actividad industrial privada.

Igualmente los proyectos novedosos para determinar los potenciales usos en un futuro próximo servirán para incentivar el desarrollo de la producción de biogás y su uso.

6.7.5.4. Inversiones Asociadas.

Las inversiones asociadas a plantas de biogás varían mucho en función del tipo de planta a construir.

Así, mientras la inversión en un sistema de desgasificación puede estimarse en un precio orientativo de unos 1.000-1.200 Euros/kWe instalado (incluyendo el sistema de desgasificación del vertedero), en

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biogás

el caso de una planta de tratamiento de digestión anaerobia (residuos/deyecciones ganaderas) puede situarse en torno a 5.000 Euros/kWe instalado (datos: elaboración propia), que podrán variar en función del destino final de los lodos y aguas residuales generadas en el proceso y los tratamientos requeridos.

El coste de instalaciones de digestores anaerobios para tratamiento de purines o de residuos, etc. se sitúa en el entorno de los 7.000-8.000 Euros/kWe instalado

Referencias

- [1]. “Barómetro del Biogás en Europa”, publicado por el EurObserv’ER (*SYSTÈMES SOLAIRES. Le journal des énergies renouvelables*, Nº 186 Julio-2008)
- [2]. Arigas J. (IDAE), “Situación del Biogás en España”, Semana Europea de la Energía Sostenible en Andalucía. Sevilla, 31 de Enero de 2007.
- [3]. Semana Internacional de los Biocarburantes en el marco del Proyecto Bio-NETT, Murcia 13 de Junio 2008.
- [4]. <http://www.iea.org>
- [5]. <http://www.planete-energies.com>