



Indice:

¿Qué es la Biomasa? Pág. 3

Utilización de la Biomasa Pág. 3

Conversión de la biomasa en energía Pág. 5

La biomasa en las fuentes de energía, Pág. 7

Conceptos sobre la Biomasa Pág. 7

¿Es económica la biomasa? Pág. 10

El interés **de la biomasa en el medio ambiente** Pág. 10

Biomasa en España Pág. 11

Biomasa en el mundo Pág. 11

Bibliografía Pág. 13 **¿Qué es la Biomasa?**

Biomasa, abreviatura de masa biológica.

La biomasa es la energía solar convertida por la vegetación en materia orgánica; esa energía la podemos recuperar por combustión directa o transformando la materia orgánica en otros combustibles.

Utilización de la Biomasa



Bosques. La única biomasa realmente explotada en la actualidad. Para fines energéticos es la de los bosques para cubrir parte de la demanda energética sólo puede constituir una opción razonable en países donde la densidad territorial de dicha demanda es muy baja, así como también la de la población (Tercer mundo). En

España (por lo demás, país deficitario en madera) sólo es razonable contemplar el aprovechamiento energético de los desechos de la corta y saca y de la limpia de las explotaciones forestales (leña, ramaje, follaje, etc.), así como de los residuos de la madera .

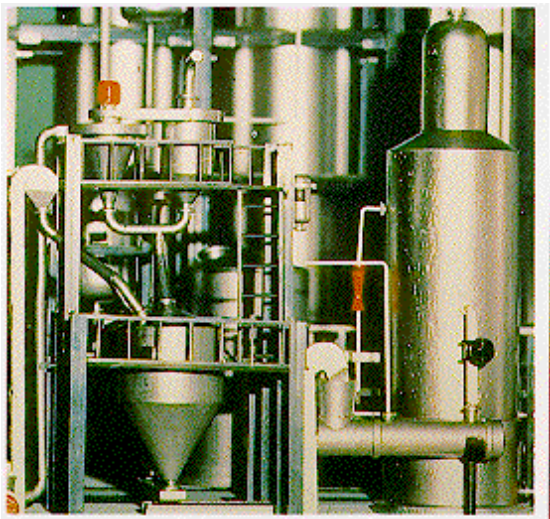
Residuos agrícolas y deyecciones y camas del ganado. Estos constituyen otra fuente importante de bioenergía, aunque no siempre sea razonable darles este tipo de utilidad. En España sólo parece recomendable el uso a tal fin de la paja de los cereales en los casos en que el retirarla del campo no afecte apreciablemente a la fertilidad del suelo, y de las deyecciones y camas del ganado, cuando el no utilizarlas sistemáticamente como estiércol no perjudique las productividades agrícolas.

Cultivos energéticos. Consiste en cultivar vegetales para la posibilidad del aprovechamiento de cultivos energéticos. Esta opción no es muy rentable. Es muy discutida la conveniencia de los cultivos o plantaciones con fines energéticos, no sólo por su rentabilidad en si mismos, sino también por la competencia que ejercerían con la producción de alimentos y otros productos necesarios, (madera, etc.) Las dudas aumentan en el caso de las regiones templadas, donde la asimilación fotosintética es inferior a la que se produce en zonas tropicales.

No obstante, el problema de la competencia entre los cultivos clásicos y los cultivos energéticos no se plantearía en el caso de otro tipo de cultivo energético: los cultivos acuáticos. Una planta acuática particularmente interesante desde el punto de vista energético sería el jacinto de agua , que posee una de las productividades de biomasa más elevadas del reino vegetal (un centenar de toneladas de materia seca por hectárea y por año) .podría recurrirse también a ciertas algas microscópicas (microfitos), que tendrían la ventaja de permitir un cultivo continuo. Así, el alga unicelular *Botryococcus braunii*, en relación a su peso produce directamente importantes cantidades de hidrocarburos.

Conversión de la biomasa en energía

Métodos termoquímicos. Estos métodos se basan en la utilización del calor como fuente de transformación de la biomasa. Están bien adaptados al caso de la biomasa seca, y ,en particular, a los de la paja y de la madera.



- La combustión, oxidación de la biomasa por el oxígeno del aire, libera simplemente agua y gas carbónico, y puede servir para la calefacción doméstica y para la producción de calor industrial.

- La pirólisis, combustión incompleta de la biomasa en ausencia de oxígeno, a unos 500 grados centígrados, se utiliza desde hace mucho tiempo para producir carbón vegetal. Aparte de este, la pirólisis lleva a la liberación de un gas pobre, mezcla de monóxido y dióxido de carbono, de hidrógeno y de hidrocarburos ligeros. Este gas, de débil poder calórico, puede servir para accionar motores diesel, o para producir electricidad, o para mover vehículos. Una variante de la pirólisis, llamada pirólisis flash, llevada a 1000 grados centígrados en menos de un segundo, tiene la ventaja de asegurar una gasificación casi total de la biomasa. De todas formas, la gasificación total puede obtenerse mediante una oxidación parcial de los productos no gaseosos de la pirólisis. Las instalaciones en la que se realizan la pirólisis y la gasificación de la biomasa reciben el nombre de gasógenos. El gas pobre producido puede utilizarse directamente como se indica antes, o bien servir la base para la síntesis de un alcohol muy importante, el metanol, que podría sustituir las gasolinas para la alimentación de los motores de explosión (carburol).

Métodos biológicos.

- La fermentación alcohólica es una técnica empleada desde muy antiguo con los azúcares, que puede utilizarse también con la celulosa y el almidón, a condición de realizar una hidrólisis previa (en medio ácido) de estas dos sustancias. Pero la destilación, que permite obtener alcohol etílico prácticamente anhidro, es una operación muy costosa en energía. En estas condiciones la transformación de la biomasa en etanol y después la utilización de este alcohol en motores de explosión, tienen un balance energético global dudoso. A pesar de esta reserva, ciertos países (Brasil, E.U.A.) tienen importantes proyectos de producción de etanol a partir de biomasa con un objetivo energético (propulsión de vehículos; cuando el alcohol es puro o mezclado con gasolina, el carburante recibe el nombre de gasohol).
- La fermentación metánica es la digestión anaerobia de la biomasa por bacteria. Es idónea para la transformación de la biomasa húmeda (más del 75% de humedad relativa). En los fermentadores, o digestores, la celulosa es esencialmente la sustancia que se degrada en un gas, que contiene alrededor de 60% de metano y 40% de gas carbónico. El problema principal consiste en la necesidad de calentar el equipo, para mantenerlo en la temperatura óptima de 30–35 grados centígrados. No obstante, el empleo de digestores es un camino prometedor hacia la autonomía energética de las explotaciones agrícolas, por recuperación de las deyecciones y camas del ganado. Además, es una técnica de gran interés para los países en vías de desarrollo. Así, millones de digestores ya son utilizados por familias campesinas chinas.

La biomasa en las fuentes de energía.

Al contrario de las energías extraídas de la biomasa (carbón; petróleo), la energía derivada de la biomasa es renovable indefinidamente. Al contrario de las energías eólica y solar, la de la biomasa es fácil de almacenar. En cambio, opera con enormes volúmenes combustibles que hacen su transporte oneroso y constituyen un argumento a favor de una utilización local y sobre todo rural. Su rendimiento, expresado en relación a la energía solar incidente sobre las mismas superficies, es muy débil (0.5 % a 4% contra 10% a 30% para las

pilas solares fotovoltaicas), pero



las superficies, terrestres y acuáticas, de que puede disponer no tienen comparación con las que pueden cubrir, por ejemplo, los captadores solares.

Conceptos sobre la Biomasa

¿Qué es el biogás ?

Mezcla de metano y otros gases que se desprende durante la degradación anaerobia de la materia orgánica por la acción de microorganismos.

El biogás se obtiene mediante un digestor o bien canalizándolo directamente en un vertedero controlado. En el primer caso, la temperatura del digestor se mantiene a unos 50 grados centígrados; de este modo se logra que el pH este comprendido entre 6.2 y 8, lo que favorece la actividad de los microorganismos. La degradación bioquímica, de gran complejidad y que dura entre 10 y 25 días, se desarrolla en tres fases principales: la hidrólisis y acidogénesis, la acetogénesis y la metanogénesis. Tanto el tipo de sustrato orgánico como las condiciones del proceso y el grado que este alcanza hacen que las proporciones de los componentes del biogas (54%–70% para el metano, 27%–45% para el CO₂, etc.) varíen mucho. El biogás se emplea tanto para la generación de calor mediante combustión como para la generación de energía mecánica o eléctrica, principalmente en las mismas plantas donde se obtiene.

¿Qué es el digestor?

Dispositivo que permite llevar a cabo la degradación anaerobia controlada de residuos orgánicos para obtener biogás y otros productos útiles.

El dispositivo mas simple de este tipo esta formado por un recipiente cerrado, de base cónica saliente, dotado con un conducto lateral para la entrada de los residuos, otro superior de escape del gas y un tercero inferior para evacuar los demás productos de la digestión (digestor discontinuo). Los digestores mas perfeccionados disponen de un agitador y de un calefactor que regulan la homogeneidad y la temperatura del proceso (digestor de mezcla completa), y de otros sistemas para enriquecer la flora bacteriana (digestores de contacto y de filtro anaerobio).Una instalación básica comprende el sistema de almacenamiento y alimentación, el digestor y los depósitos de gas y de los demás productos resultantes de la digestión. El digestor se alimenta con residuos orgánicos en las plantas de compostaje, con lodos de decantación en las depuradoras de aguas y con las deposiciones de los animales en las explotaciones ganaderas; además del biogás, los productos de la

digestión son el compost, los lodos útiles para obtener mas compost y los fertilizantes.

¿Qué son los combustibles fósiles?

Los aceites vegetales constituyen un amplio grupo de biocombustibles que pueden sustituir a los combustibles fósiles, ya sea directamente o mediante transformaciones químicas poco complejas.

El aprovechamiento a gran escala de aceites para su uso como carburantes no solo es beneficioso por el carácter renovable de tales aceites sino también porque puede reducir el déficit energético de los países menos desarrollados, en un grado mayor que el de los alcoholes: varias plantas y arbustos, de cuyas semillas se extraen aceites, tienen su hábitat en grandes zonas áridas y de suelos pobres, donde los cereales escasean y la fermentación alcohólica es, pues, inviable. Entre los aceites mas conocidos, el de colza ejemplifica las ventajas y los problemas técnicos que plantea este grupo de sustancias; así, puede alimentar un motor diesel, pero al ser mas denso que el gas-oil, presenta varios inconvenientes en la combustión, por lo que es preferible someterlo a esterificación con un alcohol mas fuerte que la glicerina; el nuevo éster proporciona un par motor igual al del gas-oil, con un consumo algo mas elevado.

¿Qué son los combustibles alcohólicos?

Los alcoholes son los biocombustibles más utilizados actualmente en algunos países, tanto para dar una salida a excedentes agrícolas convertibles en alcohol como por dificultades financieras en la importación de combustibles fósiles.

En principio, es posible obtener alcoholes a partir de cualquier producto que contenga glúcidos fermentables; en particular, el proceso de fermentación alcohólica se puede dar con sustancias azucaradas (caña de azúcar, mostos, remolacha, jugos de frutas, etc.), amiláceas (cereales y tubérculos) y celulósicas (madera, paja de cereal, etc.) pero los rendimientos son muy desiguales. Algunos estudios señalan el metanol como el alcohol con más condiciones para la combustión en motores: sirve tanto para motores Otto como Diesel; su densidad de energía es menor que la de la gasolina, pero su combustión, en cambio, es mejor, se le debe añadir un 10% de hidrocarburos ligeros para facilitar el encendido en frío en los motores de explosión; presenta también dificultades de arranque en los Diesel; y causa problemas de corrosión.

¿Qué es el compostaje?

El compostaje, es decir, la fermentación controlada de residuos orgánicos para obtener compost, es un proceso de transformación de residuos poco costosos y de gran utilidad en extensas regiones del mundo con suelos agrícolas pobres.

La materia prima del proceso proviene de residuos sólidos urbanos (RSU), estiércol y lodos de depuradora. Para los RSU, hay que prever un tratamiento de separación de la fracción orgánica, así como la eliminación

del rechazo final del compostaje en un vertedero o incineradora.

¿Es económica la biomasa?

La biomasa agrícola y forestal supone un potencial económico importante especialmente en las zonas tropicales y subtropicales, dado que en ellas se dan las condiciones más idóneas para el desarrollo de los vegetales. Los organismos fotosintéticos, tanto terrestres como marinos, pueden ser considerados como convertidores continuos de la energía solar, y por consiguiente renovables, en materia orgánica. Las plantas fijan anualmente mediante la fotosíntesis una cantidad de carbono equivalente en energía a $2 \cdot 10^{21}$ julios, que equivalen aproximadamente a 10 veces el consumo mundial de energía y aproximadamente a 200 veces la energía consumida en forma de alimentos.

El interés de la biomasa en el medio ambiente

El interés medioambiental de la biomasa reside en que, siempre que se obtenga de una forma renovable y sostenible, es decir que el consumo no vaya a más velocidad que la capacidad del bosque, la tierra, etc. para regenerarse, es la única fuente de energía que aporta un balance de CO₂ favorable, de manera que la materia orgánica es capaz de retener durante su crecimiento más CO₂ del que se libera en su combustión.

Biomasa en España

La biomasa es la fuente renovable de mayor potencial en España, cuantificándose los recursos en 25'7 Mtep. (millones de toneladas equivalentes de petróleo), lo que equivale a una cantidad superior a todos los consumos energéticos de la industria española. Sin embargo, los planes del Gobierno apenas pasan de "quedarse donde estamos": aunque fuentes oficiales señalan unos recursos utilizables de 10 Mtep./ año, las autoridades carecen de voluntad política para dejar de arrojar a la basura todo ese potencial energético y el Plan energético nacional solo contempla el aprovechamiento de 2,8 Mtep. En el año 2.000

Biomasa en el mundo

Aunque en nuestro país se ha realizado entre los años 1.996 y 1.990 un total de 235 instalaciones para el aprovechamiento de la biomasa, aún estamos lejos de alcanzar el nivel de Francia, el país líder de la C.E. en el que seis millones de hogares utilizan la madera como fuente de calor, o de Dinamarca, donde una planta quema 28.000 toneladas anuales de paja para producir 13 Mw. de electricidad. En Brasil unos 2.000.000 de vehículos funcionan con alcohol casi puro, obtenido del cultivo de la caña de azúcar, y 8.000.000 más utilizan una mezcla de gasolina y alcohol.

Uno de los ejemplos más destacados en el campo de la tecnología de las fuentes de energía renovables es el

caso de la obtención de alcohol industrial por fermentación en Brasil. En 1976, el gobierno brasileño decidió dejar de ser el mayor importador de petróleo entre los países en desarrollo, y se embarcó en un programa para la producción masiva de etanol, a partir de melazas de caña de azúcar o de la pulpa de mandioca, para ser utilizado como combustible. Actualmente se producen entre 3 y 5 millones de m de etanol por año. Gran parte del etanol se mezcla con gasolina, y constituye el 20 % del combustible que utilizan los automóviles, con el consiguiente ahorro de energía fósil (gasolina).

Es poco probable que el combustible de biomasa sea factible en muchos países occidentales pequeños y densamente poblados. Pero en Brasil, las vastas extensiones de terreno, la elevada productividad agrícola y los altos niveles de precipitaciones y sol, hacen que el proceso sea ideal.

Incluso los países avanzados están buscando medios para reducir su dependencia de los combustibles fósiles y organizando proyectos de biomasa tendentes a satisfacer una parte de sus necesidades energéticas. Suecia obtiene ya un 10 % de su energía de desechos forestales y agrícolas, y Finlandia, el 14 %. En el Reino Unido existen proyectos para producir alcohol en fermentadores en proceso continuo, que son lo suficientemente rápidos y el alcohol lo bastante concentrado como para poder competir con la gasolina como combustible para el transporte.

EE.UU. tiene instalados más de 9.000 MW para generación de energía eléctrica, obtiene el 4% de la energía que necesita de esta fuente. La Unión Europea tiene un potencial económico en biomasa del orden de 100 Mtep, aproximadamente el 10% de sus necesidades, su potencial técnico es del orden de 306 Mtep

Bibliografía

Enciclopedia Microsoft(R) Encarta(R) 99.

Enciclopedia Planeta Multimedia

Direcciones de internet:

<http://www1.ceit.es/asignaturas/ecologia/trabajos/energias/biomasa.htm>

<http://www.clavius.es/entidad/inice/Per/BIOMA/B00.htm>

<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Launchpad/2405/energa.html#Biomasa>

<http://www.conae.gob.mx/renovables/biomasa.html>

http://193.145.98.203/Biomasa/bio01/bio01_10.htm

<http://quipu.uni.edu.pe/RPCyT/p13.htm>

