

La energía y el cambio climático mundial

Fuentes de energía alternativa: biomasa

La biomasa es una de las fuentes de energía renovable de más rápido crecimiento. Pero, ¿qué es exactamente la biomasa? ¿Cómo se usa? ¿Y qué posibilidades hay de que reemplace al petróleo, al gas natural y al carbón, de los que dependemos tanto?

En el nombre biomasa está su significado: material biológico (en su mayoría plantas en este caso) en grandes cantidades (masa). El combustible de biomasa utiliza la energía de las plantas y la convierte de manera que se pueda usar para generar energía o para alimentar un automóvil.

Éste es el procedimiento. Durante la fotosíntesis, las plantas generan carbohidratos: azúcares y almidones. Los carbohidratos son compuestos orgánicos provenientes del carbono y del hidrógeno. Estos compuestos almacenan energía en los enlaces que los mantienen unidos. Esta energía almacenada se libera cuando las plantas se comen o, lo que es más importante en este caso, cuando se queman. El oxígeno del aire se combina con el carbono de las plantas y libera energía, agua y dióxido de carbono (CO₂). La energía se usa para hervir agua y transformarla en vapor. El vapor pone en funcionamiento las turbinas que generan electricidad.



Fotografía cortesía de [DOE/NREL](#), Andrew Carlin, fotógrafos operadores de Tracy
Camión descargando trozos de madera que servirán como

Existe otra manera de liberar la energía de las plantas. El proceso de fermentación convierte los azúcares de las plantas en alcohol. Luego ese alcohol, en forma de líquido o gas, puede ser quemado para liberar energía. El combustible de la biomasa obtenido de esta forma se denomina biocombustible.

Lo mejor de la biomasa es que como proviene de las plantas se renueva con facilidad; las plantas crecen y vuelven a crecer. Los usos potenciales de la biomasa son muchos. Como las plantas utilizan los mismos componentes fundamentales de hidrógeno y carbono que los combustibles fósiles, la biomasa puede reemplazar al petróleo como sustancia principal de lo que denominamos productos químicos básicos. Existen productos químicos que se usan para fabricar productos comunes como

combustible para la planta Tracy Biomass Plant, Tracy, California. plásticos, pinturas y adhesivos. En este momento, sin embargo, la biomasa sigue siendo un recurso renovable sin explotar.

¿Qué es la biomasa?

Biomasa, un término muy amplio, describe casi cualquier tipo de residuo vegetal. Incluye desperdicio de madera, desperdicio agrícola y de vertederos de basura, así como también determinados cultivos cuyo fin específico es el uso como combustible.

Hace miles de años, alguien colocó deliberadamente madera en el fuego para generar calor. Ése fue el primer uso del combustible de biomasa. Durante mucho tiempo se usó la madera como combustible. Personas en muchos países todavía calientan sus hogares y cocinan sus alimentos sobre fuego de leña. Pero a pesar de su disponibilidad, la madera es un combustible relativamente poco eficiente cuando se quema en un fuego tradicional. Sin embargo, si se utiliza como biomasa, la madera se transforma en un combustible mucho más eficiente.



Fotografía cortesía de [DOE/NREL](#), Andrew Carlin, fotógrafos operadores de Tracy

La planta Tracy Biomass Plant, en Tracy, California, quema madera residual proveniente de actividades agrícolas e industriales para generar energía para la región de San Francisco, California. La planta genera 21 megavatios.



SISTEMAS VIVIENTES

Las personas utilizan los desechos de madera o plantas de diferentes industrias para quemarlos y generar energía. Los residuos provienen de fuentes como las madereras, la industria de la construcción, las papeleras; los desperdicios agrícolas provienen del cultivo de la tierra; e incluso los desperdicios sólidos provienen de vertederos de basura municipales y el gas metano generado en estos vertederos. Algunos céspedes pueden cultivarse para la obtención de biocombustibles a partir de la fermentación.

¿Cómo se usan los combustibles de biomasa?

En todo el mundo, el combustible de biomasa, principalmente los productos derivados de la madera, se agrega en plantas de energía eléctrica de combustión de carbón. Este proceso se denomina co-combustión porque utiliza dos combustibles en lugar de uno. El proceso funciona con todos los diferentes tipos de calderas de carbón. Las calderas necesitan algunos ajustes menores para obtener los mejores resultados del combustible de biomasa. El proceso más eficiente añade combustible de biomasa después de que se pulveriza el carbón.

En 2005, los países de la Unión Europea usaban biomasa para producir casi el 4% de su suministro de energía. Finlandia y Suecia lideraban la lista, con un 16% a 20% del suministro de energía proveniente de la biomasa. En Asia se están desarrollando proyectos para usar los residuos de biomasa a fin de reemplazar la madera, que aún se emplea en varios lugares. También se están llevando a cabo proyectos de combustible de biomasa en África.

En 2002, los Estados Unidos contaba con una capacidad de producción de combustible de biomasa de 9.733 megavatios. Gran parte de esta biomasa se quema junto con el carbón para producir la carga básica de energía; la energía fija que genera la planta. (La carga pico es la energía que se necesita para satisfacer altas demandas, como por ejemplo la requerida durante una ola de calor). La biomasa suministra más del 3% de la energía total de los Estados Unidos. El combustible de biomasa superó a la energía hidroeléctrica como fuente principal de combustible renovable en ese país.

A menudo, se usa el combustible de biomasa en la industria que lo genera. Por ejemplo, la industria de productos forestales quema sus propios residuos de madera para generar el vapor y la electricidad que hacen funcionar a sus plantas. Entre estos residuos se encuentran el aserrín, las ramas no usadas y las astillas de madera. En realidad, la industria de productos forestales genera más de la mitad de su propia electricidad usando sus propios desperdicios. La industria del papel y la pulpa hace lo mismo para suministrar energía a las papeleras.

Otro uso importante de la biomasa consiste en la producción de biocombustibles. De la fermentación del cultivo de almidón y azúcar se obtiene el alcohol etílico, conocido como etanol. La mayoría de los vehículos de Brasil funcionan con etanol y no con gasolina. La conversión a etanol comenzó a mediados de la década de 1970, cuando los precios de la

gasolina subieron vertiginosamente por primera vez. Los líderes brasileros decidieron eliminar la dependencia del petróleo de ese país. La industria del etanol creció lentamente con los años. Brasil cultiva la caña de azúcar, la fermenta y la procesa para obtener el etanol. Se exige que los automóviles brasileros sean vehículos de "combustible flexible", es decir, deben tener la capacidad de usar tanto etanol como gasolina. Los consumidores eligen cuál usar cuando van al surtidor, donde pueden ver el precio de cada uno.

Otros países de a poco siguen el ejemplo de Brasil. China y los países de la Unión Europea están incrementando la producción de etanol. En los Estados Unidos se produjeron 12,9 mil millones de litros (3,4 mil millones de galones) de etanol en 2004, casi el doble que en 2002. El etanol producido se agrega a la gasolina para aumentar el octanaje y reducir las emisiones. En ese país, el etanol se obtiene del maíz. Sin embargo, es una fuente de etanol mucho menos eficiente que la caña de azúcar o la remolacha azucarera, ya que produce menor cantidad de etanol por acre si se la compara con las otras dos.

En los Estados Unidos se puede usar un césped denominado pasto aguja como alternativa del maíz para producir etanol. Originario de las planicies de América del Norte, el pasto aguja es una fuente de etanol mucho más eficiente que el maíz. El uso de este cultivo aún está en etapa de prueba.

En las flotas de autobuses urbanos de los Estados Unidos, se está probando una mezcla de diésel y etanol llamada E-diésel. A medida que suban los precios de la gasolina continuará aumentando el interés por los vehículos a etanol.



Fotografía cortesía de EGF.

En Hartmanice, localidad de República Checa, los residuos madera reemplazaron al carbón como combustible en un proyecto de calefacción central.



Fotografía cortesía de [IEA Bioenergy](#).

Refinería de etanol de Brasil. En Brasil los automóviles pueden usar etanol o gasolina.

El uso del biocombustible biodiésel está creciendo con rapidez en Europa. El biodiésel se forma cuando el aceite vegetal pasa por un proceso llamado transesterificación. La grasa animal y la grasa de restaurantes también se pueden transformar en biodiésel. Este biocombustible puede reemplazar completamente al combustible diésel o puede usarse en una mezcla compuesta por 80% de diésel y 20% de biodiésel. En 2005, los países europeos produjeron más de 3 millones de toneladas métricas de biodiésel. Alemania es, lejos, el usuario y productor más importante. En el ámbito mundial, se están lanzando programas que promueven el uso del biodiésel.

Desventajas

La biomasa como combustible tiene sus desventajas. Al igual que los combustibles fósiles, se quema y la combustión produce CO₂. Pero desde hace millones de años, los combustibles fósiles liberan CO₂ y crean una carga adicional de CO₂ en la atmósfera. Por su parte, el CO₂ liberado por la combustión de la biomasa es absorbido por las plantas cultivadas para producirlo. Por consiguiente, el combustible de biomasa se considera "carbono neutral".

Sin embargo, en este momento los combustibles fósiles aún desempeñan un papel fundamental en la ecuación de la biomasa. Se utilizan en todas las etapas de la producción de biomasa: crecimiento, cultivo, embarque y procesamiento de la planta. La biomasa no será verdaderamente carbono neutral hasta que todas las fases del proceso no usen combustible renovable. Nadie sabe cuándo sucederá. Mientras tanto, el combustible de biomasa sigue siendo un paso adelante en la reducción de las emisiones de CO₂ porque si se usa biomasa, en promedio, se libera menos CO₂ en la atmósfera.



Fotografía cortesía de [Degussa Corp.](#)
El biodiésel ya se utiliza en Europa.

En camino

Potencialmente, la biomasa puede reemplazar al petróleo, al gas y al carbón en muchos usos. Los gobiernos de todo el mundo patrocinan investigaciones para seguir desarrollando la biomasa como materia prima de un combustible sofisticado. Las refinerías de biomasa

son parte de lo que está en etapa de desarrollo. Estas refinerías utilizarían distintos tipos de combustible de biomasa y generarían materias primas uniformes para diversas industrias. Un tipo de refinería utiliza el azúcar de la celulosa y la lignina de la planta como base para la fermentación a fin de fabricar productos como el etanol. Así se pueden utilizar plantas leñosas y céspedes como biocombustibles. El otro tipo de refinería utiliza un enfoque termoquímico para estandarizar la biomasa, al convertirla en un combustible líquido o gaseoso más eficiente.

Por último, los investigadores consideran que el combustible de biomasa reemplazará al petróleo como fuente de muchos derivados químicos que se utilizan en el mundo moderno. Productos como los plásticos, las pinturas y los adhesivos pueden fabricarse partir de la biomasa en lugar de obtenerse de productos químicos a base de petróleo.

RESUMEN

El presente proyecto desarrolla una alternativa viable de generación eléctrica, que contara con Ingeniería Conceptual Básica y de Detalle, con una inversión de \$ 996.000,00 (USD), para la obtención de la Microred de 500 KVA (Sistema de energía generado por una turbina utilizando la biomasa del sector para suplir los actuales generadores a diésel o a su vez ser el back up) enfocado su implementación a comunidades aisladas, zonas rurales y/o urbanas marginales y satisfacer así una de las necesidades básicas que ciertas zonas en el Ecuador no dispone.

La ventaja más destacable es que la turbina trabajara con fuentes primarias y secundarias de biomasa que posee la comunidad para la generación eléctrica y de esta manera el costo del combustible diésel y la transportación ya que las condiciones geográficas de las comunidades no son las más favorables. Los mantenimientos de los equipos se los realizaran en periodos de tiempo extensos e se incluirán capacitaciones al personal.

Se realizara el estudio para suplir la demanda de energía tomando en consideración los beneficios económicos y ambientales que se ganara con el proyecto; demostrando el cambio que puede tener la comunidad para mejorar su calidad de vida.

El objetivo de esta tesis es la presentación de una alternativa energética la cual puede ser implementada en las zonas más alejadas del país, donde la disposición del servicio eléctrico es muy bajo por las dificultades y condiciones mencionadas en párrafos anteriores, de igual forma se muestra un ejemplo para la inversión de nuevos proyectos energéticos, teniendo en cuenta que se puede aprovechar los recursos naturales de la zona, incluyendo un análisis económico – financiero del sistema.