



**Uso Energético de Residuos de Cocinas Industriales para la fabricación de Biodiesel**

Carlos Eduardo Ipiña Casasola<sup>1</sup>, Jorge Iván Cifuentes Castillo<sup>2</sup>

carlyn37@gmail.com

researchnano20@gmail.com

1 Cursante de Maestría en Energía y Ambiente, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala 01012

2 Catedrático de Maestría en Energía y Ambiente, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala 01012

**Abstract**

Due to the steady increase of global warming and the price of oil, although the latter to a lesser extent at the moment, it has begun the search for renewable energy sources, one being the use of biofuels (or agrofuels), among these It highlights the biodiesel. This fuel has many advantages when compared to other biofuels (ethanol, for example), since anyone can produce it at home with the proper utensils, also can be used for manufacturing material waste (such as oil used in restaurants or home). Biodiesel is a new type of diesel, alternative, renewable, clean, made of triglycerides. For manufacturing can use any type of either virgin or recycled vegetable oil; You can also be obtained from oilseeds such as rapeseed, sunflower or palm. In some cases you can even get it from animal fat, although it is much more expensive.

**Keywords:** Biodiesel, waste, renewable energy.

**Resumen**

Debido al constante aumento del calentamiento global y del precio del petróleo, aunque este último en menor medida en estos momentos, se ha iniciado la búsqueda de fuentes de energía renovables, siendo una de ellas el uso de biocombustibles (o agro combustibles), entre estos destaca el biodiesel. Este combustible ofrece múltiples ventajas si se compara con otros biocombustibles (el etanol, por ejemplo), dado que cualquiera puede fabricarlo en casa con los utensilios adecuados, además puede usarse para su fabricación material de desecho (como el aceite usado en restaurantes o el hogar). El biodiesel es un nuevo tipo de diésel, alternativo, renovable, limpio, hecho de triglicéridos. Para su fabricación se puede usar cualquier tipo de aceite vegetal ya sea virgen o reciclado; también puede obtenerse de oleaginosas como la colza, girasol o palma. En algunos casos es posible incluso obtenerlo de grasas animales, aunque es mucho más costoso.

**Palabras claves:** Biodiesel, residuos, energía renovable.

## **Introducción**

El biodiesel es una mezcla de ester de ácidos grasos. El alcohol en los ester de ácidos grasos empleado en la práctica industrial es el metanol. La mezcla de ácidos grasos proviene de los aceites vegetales, en donde los ácidos se encuentran unidos al glicerol formando los llamados triglicéridos, ya que en una molécula de glicerol están unidos tres ácidos grasos de diferente estructura química. La reacción de formación del biodiesel es una transesterificación, en donde el metanol substituye al glicerol en las uniones con los ácidos grasos y el glicerol resultante, queda libre como un subproducto de la reacción. Los ester metílicos se conocen como FAME (*fatty acid methyl esters*). Si en el proceso se emplea etanol en lugar de metanol los ester etílicos resultantes se conocen como FAEE (*fatty acid ethyl esters*). Es importante resaltar que debido a la distribución específica de ácidos grasos de un aceite vegetal, el biodiesel producido posee sutiles diferencias químicas, al ser obtenido de aceite de soya, o aceite de calza o de otro aceite, las cuales inciden en cierto grado con las propiedades o indicadores usados comúnmente en asegurar la calidad del biocombustible.

## **Desarrollo del Tema**

### **Producción de Biodiesel**

Guatemala es un importador neto de combustibles fósiles empleados en la

producción de energía y para cubrir las demandas del transporte. Según fuente del Ministerio de Energía y Minas, para el año 2010 se importaron 42,300 millones de galones de combustible Diesel en Guatemala. Por lo que pretender producir tales cantidades de bio diesel sería una ardua tarea que requeriría de extensiones de tierra mayores. Según estudios realizados por el Instituto de Investigaciones de la Universidad del Valle de Guatemala, para cubrir la demanda de Diesel en el año 2010 se necesitaba una extensión de terreno de 1,220,000 Ha para producir biodiesel B20 que es una adición del 20% de biodiesel a un volumen de diesel fósil, con tales cantidades de productos agrícolas destinados a la producción del biocombustible, el país se vería en otros problemas de desabastecimiento de ciertos productos alimenticios.

Por lo que este artículo trata sobre la utilización del aceite utilizado en cocinas industriales y en hogares, y que iba a ser vertido en las cañerías de drenajes causando más impactos negativos a los componentes ambientales.

Los pasos para la producción del Biodiesel son:

### **Obtener Aceite usado**

Este aceite lo podemos pedir a restaurantes, amigos, etc. Les hacemos un favor a ellos y al medio ambiente. El rendimiento del

proceso es de un 97%, por lo que al final obtendremos unos 145L partiendo de 150L de aceite usado.

### **Filtrado del Aceite**

Utilizamos un simple trozo de tela de algodón y hacemos pasar el aceite a través de él hasta el depósito de filtrado. Una vez hecho esto, calentamos el aceite a unos 70 grados Centígrados para deshidratarlo, es decir, eliminar el agua que contiene. Duración: 10 horas.

### **Fabricación de Metóxido**

El proceso que vamos a utilizar para fabricar el Biodiésel es la transesterificación, que consiste en aplicarle Metóxido para que elimine la glicerina que lleva disuelta el aceite orgánico. El Metóxido se realiza con Metanol + Sosa Cáustica. Compramos ambos elementos y los mezclamos bien resolviendo la sosa dentro del recipiente con el Metanol moviéndolo regularmente para que se mezclen bien.

- Metanol = 0.166 L por cada litro de aceite sucio =  $0.166 \times 150 = 24.999 = 25$  L

- Sosa C. = 7.3 Gramos por cada litro aceite sucio =  $7.3 \times 150 = 1095$  Gr

El Metanol ha de ser de una pureza del 99%, por lo que no sirve el que venden en supermercados, debe ser de tipo industrial. La sosa deberá de tener un 98% de pureza como mínimo.

### **Transesterificación**

Aplicamos el metóxido al recipiente con el aceite caliente a 55°C y a continuación lo removemos todo con una bomba hidráulica

succionando desde abajo y reinyectando por arriba. Duración: 1.5 horas. Al terminar el proceso se habrá depositado la glicerina en la parte de abajo del depósito. Esperamos una noche entera a que la glicerina se decante del todo, se pose abajo. La extraemos abriendo la válvula inferior y recogiéndola en un cubo.

### **Lavado**

Se realizan 2 lavados:

- Mediante niebla de agua
- Mediante burbujas de aire

En el primero eliminamos pequeñas partículas de impurezas que todavía queden depositadas en el biodiesel, como Metanol, Sosa y Jabones. Para ello aplicamos a la parte superior del aceite, dentro del depósito y sin tocar el aceite con la manguera con agua normal del grifo, pero pulverizada finamente con un generador de niebla que no es más que una pieza de plástico que se coloca en el extremo de la manguera. Al caer el agua desde arriba hasta abajo del aceite (el aceite y el agua no se mezclan), recorriendo todo el volumen de aceite por simple gravedad, el agua atrapa todas las impurezas que quedarán depositadas en la parte inferior del depósito y que luego extraeremos habiendo la válvula inferior. Se calienta el Biodiesel a 50° para mejorar el labado.

Duración: de 3 horas.

Ahora no hay que calentar, solo echar agua dentro del depósito, agua del grifo mediante una manguera, cantidad: 50L. Ahora utilizamos un pulverizador en la parte de abajo del depósito para generar burbujas de

aire que suben y limpian el Biodiesel. Duración: 12horas. Cortamos las burbujas y dejamos sedimentar durante 24 horas. Extraemos el agua.

### **Filtrado final**

Ya podemos extraer el Biodiésel final pasandolo a través de un filtro de aceite de motor de camión.

Es importante que no se exponga al aire el producto final para que no coja humedad, por eso lo guardamos en recipientes llenos a rebosar y tapamos inmediata y fuertemente.

### **Resultados Obtenidos**

Dependiendo de la eficiencia que se tenga en el proceso, se puede generar hasta un 97% de la cantidad de aceite vertido en los equipos, por lo que, si la producción de aceite es considerable, así será la producción del biocombustible, con lo que el ahorro en el rubro de combustibles y movilidad vehicular se verá beneficiado.

### **Discusión**

Es factible el uso de los residuos de cocinas e industrias, derivados del proceso de fabricación de alimentos y otros, ya que técnicamente existe la tecnología para generación de energía a través de estos; permite disminuir los costos de operación, por ejemplo, a una cadena de restaurantes, al utilizar menores cantidades de combustibles

fósiles; con esto también se minimizan los impactos negativos sobre los componentes ambientales de las áreas de influencia de dichas industrias.

### **Referencias Bibliográficas**

- **El Biodiesel Una Alternativa al Transporte**, Manuel Ángel López Díaz, ISBN No. 978-8495-99-848-4 Madu Ediciones, 2005.
- **Opciones para la Producción de biodiesel en el Perú**, Paula Castro, Javier Coello, Liliana Castillo, ISBN No. 978-9972-47-139-0 Primera Edición 2007.
- **Análisis de Sector Biodiesel en Colombia y su Cadena de suministro** Jahir Lomabana Coy, Barranquilla Colombia, ISBN 978-958-741-648-0 Editorial Universidad del Norte, 2015
- **Evaluación Económica de dos métodos para la purificación de biodiesel**, Clara Patricia Ramírez De León. Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. Mayo 2009.