

## ¿Aceite vegetal puro como combustible diesel?

La preocupación sobre la dependencia de los EE. UU. de petróleo importado y la fluctuación en los precios del combustible ha despertado un interés creciente en el uso de biodiesel, un combustible alternativo fabricado con aceites vegetales. Algunas personas han expresado interés en usar aceite vegetal puro (*straight vegetable oil*, o SVO) o aceite usado de cocina y otros procesos como combustible. Estos aceites son atractivos porque se pueden obtener de fuentes agrícolas o industriales en los EE. UU. sin necesidad de procesamiento intermedio. No obstante, el SVO y otros aceites usados en general no se consideran aceptables como combustible para uso generalizado o prolongado en vehículos.

### Prestación del SVO

Si bien algunos han usado aceite vegetal puro o mezclas de SVO y diesel desde hace unos años, las investigaciones han demostrado que el SVO tiene problemas técnicos que impiden su aceptación generalizada.

Las publicaciones de ingeniería indican de manera inequívoca que el uso de SVO reduce la vida del motor. Esta reducción en la vida del motor es causada por una acumulación de depósitos de carbono dentro del motor y también por los impactos negativos del SVO sobre el lubricante del motor. Tanto los depósitos de carbono como la acumulación excesiva de SVO en el lubricante son causadas por el alto punto de ebullición y la viscosidad del SVO cuando se compara con el punto de ebullición del combustible diesel. La acumulación de carbono no ocurre necesariamente en forma

rápida sino a lo largo del tiempo. Estas son las conclusiones de una cantidad significativa de información técnica publicada en múltiples artículos e informes.

Un artículo técnico de SAE<sup>1</sup> reseña los datos publicados sobre el uso de SVO en motores. El artículo señala lo siguiente:

“Comparado con el combustible diesel No. 2, todos los aceites vegetales son mucho más viscosos, mucho más reactivos a oxígeno y tienen una mayor temperatura de enturbiamiento y punto de vertido.

Los motores diesel con aceites vegetales ofrecen un desempeño y emisiones aceptables en el motor por periodos cortos. El uso a largo plazo genera problemas operativos y de durabilidad”.

Algunos investigadores han explorado la posibilidad de modificar el vehículo para precalentar el SVO antes de inyectarlo en el motor. Otros han examinado el uso de mezclas de aceite vegetal con diesel convencional. Estas técnicas pueden mitigar los problemas hasta cierto punto, pero no los eliminan totalmente. Los estudios demuestran que la acumulación de carbono continúa con el paso del tiempo, causando un mayor costo de mantenimiento y/o una vida reducida del motor. La Figura 1 muestra cómo aumenta la tendencia a formar depósitos de carbono al mezclar aceite vegetal con combustible diesel.<sup>2</sup>

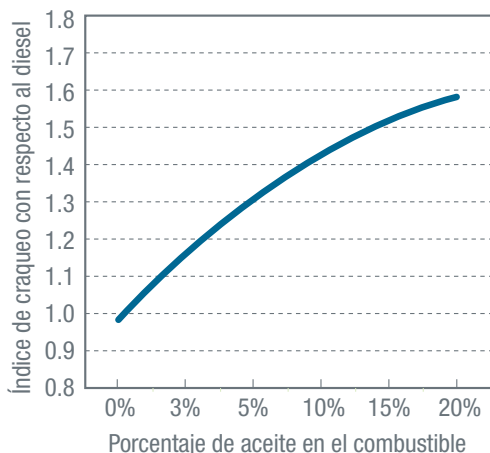


Figura 1. Acumulación de depósitos de carbono en el motor en función de la cantidad de aceite en el combustible<sup>2</sup>



istock-8561648

El aceite vegetal puro no es lo mismo que biodiesel y generalmente no se recomienda su uso a largo plazo en vehículos.

Otro factor que es particularmente crítico para el uso de SVO es la viscosidad del combustible. Como muestra la Figura 2 (ver al reverso), la viscosidad del SVO es mucho mayor que la del combustible diesel a temperaturas de operación normales.<sup>3</sup> Esto puede causar un desgaste prematuro de las bombas e inyectores de combustible y también alterar drásticamente la estructura del rocío de combustible que sale de los inyectores, aumentando el tamaño de la gota, reduciendo el ángulo de rocío y aumentando la penetración del rocío. Todos estos cambios en el rocío de combustible tienden a aumentar el mojado de las superficies internas del motor con combustible, promoviendo la formación de depósitos de carbono y la dilución del lubricante.

1. Babu, A.K.; Devaradjane, G. "Vegetable Oils and Their Derivatives as Fuels For CI Engines: An Overview (Aceites vegetales y sus derivados como combustibles para motores a inyección: una reseña)". Artículo técnico de SAE No. 2003-01-0767.
2. Jones, Samuel T.; Peterson, Charles L.; Thompson, Joseph C. Departamento de Ingeniería Agrícola y Biológica, Universidad de Idaho, Moscow, Idaho. "Used Vegetable Oil Fuel Blend Comparisons Using Injector Coking in a DI Diesel Engine (Comparaciones de combustible con mezcla de aceite vegetal usado usando craqueo a inyección en motores diésel)". Presentado en la Reunión Anual Internacional 2001 de ASAE, Sacramento, Calif., 30 de julio al 1 de agosto de 2001. Artículo SAE No. 01-6051.
3. Bruwer, J.J., et al. "Use of Sunflower Seed Oil in Diesel Engined Tractors (Uso de aceite de semilla de girasol en tractores con motores diésel)". Actas del IV Simposio internacional sobre tecnología de combustibles a alcohol, 5 de octubre de 1980, Guarujá, SP, Brazil.

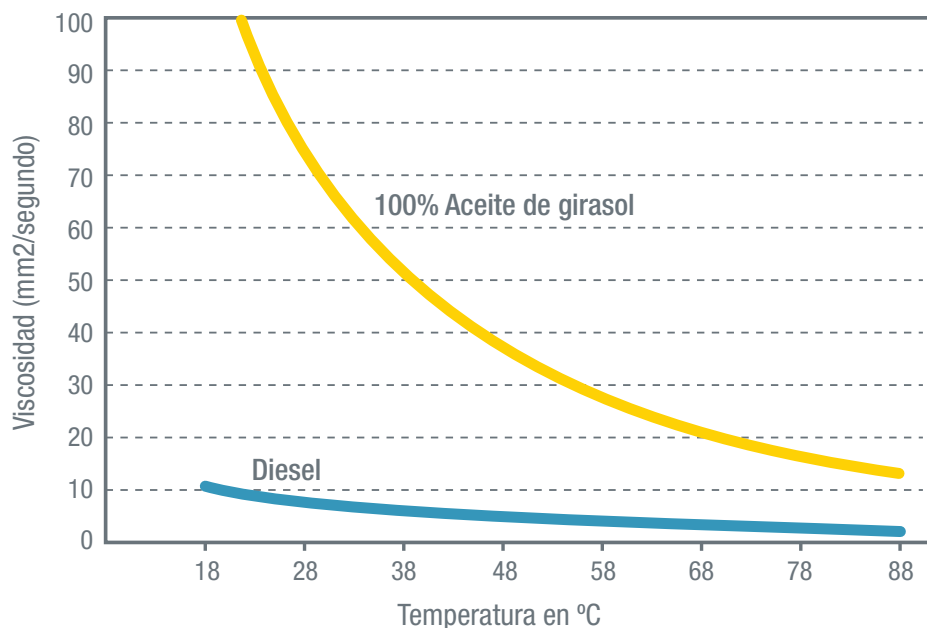


Figura 2. Impacto de la temperatura sobre la viscosidad del aceite de girasol y el combustible diesel

El efecto a largo plazo de usar SVO en motores a diesel modernos que están equipados con convertidores catalíticos o trampas de filtrado es también motivo de preocupación. La acumulación de combustible en el lubricante es más significativa en estos motores, aun para diesel de petróleo, y probablemente será severa con el uso de SVO. En general, estos sistemas no fueron diseñados originalmente para ser usados con SVO y se pueden dañar seriamente o envenenar si se usan con combustibles fuera de especificación o contaminados.

## Biodiesel: combustible fabricado con SVO

El biodiesel es un combustible alternativo que se puede fabricar con SVO por medio de un proceso químico llamado transesterificación, que es en una reacción con metanol que usa hidróxido de sodio como catalizador. El biodiesel tiene propiedades sustancialmente distintas que el SVO y la prestación del motor es mejor. En particular, el biodiesel tiene un punto de ebullición y viscosidad más baja que el SVO. Debido a sus mejores cualidades, los fabricantes de

vehículos y motores en general aprueban el uso de mezclas de combustible en sus productos, si bien no todos aprueban niveles de mezcla de hasta el 20%.

Para asegurar una buena prestación de los motores, el biodiesel tiene que cumplir con las especificaciones de calidad desarrolladas por ASTM International. La especificación ASTM D6751 es para biodiesel puro (B100), que se puede usar en mezclas de hasta el 20%. Cualquier biodiesel usado para mezcla tiene que cumplir con esta especificación. El biodiesel que cumple con ASTM D6751 también está registrado legalmente como combustible y aditivo de combustible ante la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los EE. UU. Para una lista completa de los requisitos de ASTM para biodiesel, vea las Pautas de uso y manipulación de biodiesel en [www.nrel.gov/vehiclesandfuels/nbpf/pdfs/43672.pdf](http://www.nrel.gov/vehiclesandfuels/nbpf/pdfs/43672.pdf). Además, la industria del biodiesel ha establecido un programa de control de calidad para productores y comercializadores de biodiesel. Para obtener más información sobre el programa BQ-9000, visite [www.bq-9000.org](http://www.bq-9000.org).

## ¿Dónde puedo obtener más información?

- El Centro de Datos de Combustibles Alternativos del Departamento de Energía (DOE) de los EE. UU., [www.afdc.energy.gov](http://www.afdc.energy.gov), cuenta con una amplia colección de información sobre combustibles alternativos y vehículos de combustibles alternativos.
- El sitio web de la Oficina de Eficiencia Energética y de Energía Renovable del DOE, [www.eere.energy.gov/biomass](http://www.eere.energy.gov/biomass), contiene información sobre la producción y las normas de biodiesel y etanol.
- La Junta Nacional de Biodiesel es la asociación profesional nacional que representa a la industria de biodiesel. Su sitio web, [www.biodiesel.org](http://www.biodiesel.org), actúa como banco de datos de información relacionada con biodiesel.
- El sitio web de Combustibles no Basados en Petróleo del Laboratorio Nacional de Energía Renovable, [www.nrel.gov/vehiclesandfuels/nbpf](http://www.nrel.gov/vehiclesandfuels/nbpf), brinda enlaces con una variedad de documentos de biodiesel.
- El Programa de Análisis de Emisiones de Biodiesel de la EPA, [www.epa.gov/otaq/models/biodsl.htm](http://www.epa.gov/otaq/models/biodsl.htm), contiene una base de datos de emisiones de biodiesel.

U.S. DEPARTMENT OF  
**ENERGY**

Energy Efficiency &  
Renewable Energy

Centro de Información de EERE  
1-877-EERE-INF (1-877-337-3463)  
[www.eere.energy.gov/informationcenter](http://www.eere.energy.gov/informationcenter)

Impreso con tinta de fuente renovable en papel que contiene al menos el 50% de papel usado, incluyendo 10% de residuos post-consumidor.

Preparado por el Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL), un laboratorio nacional de la Oficina de Eficiencia Energética y Energía Renovable del Departamento de Energía de los EE. UU.; NREL es operado por la Alianza para Energía Sustentable (*Alliance for Sustainable Energy*), LLC.

DOE/GO-102010-3052 • Junio 2010