

# La tecnología patentada del biodiésel Plus de ExcelVite: cómo maximizar la economía en la producción de biodiésel\*

## ExcelVite's Patented Biodiesel Plus Technology-Maximizing the Economics of Biodiesel Production

**CITACIÓN:** Leong, W. H. (2016). La tecnología patentada del biodiésel Plus de ExcelVite: cómo maximizar la economía en la producción de biodiésel. *Palmas*, 37(Especial Tomo II), pp. 185-190.

**PALABRAS CLAVE:** biodiésel, índice de cetano, ExcelVite.

**KEYWORDS:** Biodiesel, cetane number, ExcelVite.

\*Artículo original recibido en inglés y traducido por Strong Tower Consulting.



## Resumen

El biodiésel es un combustible alternativo al diésel convencional y es elaborado con recursos naturales renovables. Se puede mezclar con diésel proveniente del petróleo en cualquier proporción. El uso de biodiésel redundará en menos emisiones de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y material particulado. El biodiésel también mejora la eficiencia de los convertidores catalíticos que reducen las emisiones de material particulado. El consumo de combustible en el mundo, en especial en países en desarrollo, ha aumentado a una tasa alarmante.

ExcelVite ha estado a la vanguardia de la producción de biodiésel de aceite de palma y metil éster de palma durante los últimos 20 años. Nuestra tecnología patentada es única debido a que, además de producir biodiésel de palma de alta calidad (EVFuel™), también permite la extracción y concentración de fitonutrientes como caroteno mixto, tocotrienol (una forma de vitamina E) y fitoesteroles, a partir de una materia prima principal: aceite de palma crudo. Estos polinutrientes se utilizan principalmente en suplementos dietéticos, alimentos y bebidas funcionales, y en aplicaciones cosméticas.

Por lo anterior, la tecnología exclusiva *Biodiesel Plus* de ExcelVite permite la producción en serie de cinco productos: biodiésel PME, glicerina, caroteno mixto, vitamina E y fitoesteroles a partir de una sola materia prima. Por consiguiente, se utiliza el aceite de palma crudo completamente, sin ningún desperdicio. Se trata de un proceso patentado y sostenible que permite elaborar estos productos con rigurosas especificaciones de calidad. El presente artículo le acercará a este exclusivo proceso patentado y le ofrecerá una mejor idea de la manera en que revolucionamos el uso de una sola materia prima para generar otros productos comerciales, en vez de la producción típica de biodiésel y glicerina.

## Abstract

Biodiesel is an alternative fuel to conventional diesel fuel and it's made from renewable natural resources. Biodiesel can be mixed with petroleum-based diesel in any proportion. The use of biodiesel results in lower emissions of unburned hydrocarbons, carbon monoxide, and particulate matter. Biodiesel also increases catalytic converter efficiency in reducing particulate emissions. Fuel consumption in the world particularly in developing countries has been growing at alarming rate.

ExcelVite has been in the forefront of producing biodiesel from palm oil. ExcelVite has been producing palm methyl ester for the past 20 years. Our patented technology is unique in the sense that besides producing high quality palm-based biodiesel (EVFuel™), it also allows for the extraction and concentration of phytonutrients such as mixed carotene, tocotrienol (a form of vitamin E) and phytosterols, from one main feedstock, that is to say: crude palm oil. These phytonutrients are primarily used in dietary supplement, functional foods/drinks as well as cosmetic applications.

Hence, the unique ExcelVite's Biodiesel Plus technology allows the production of five streams of products (PME biodiesel, glycerine, mixed carotene, vitamin E and phytosterols) from one single feedstock. Thereby, allowing the full utilization of crude palm oil without any waste. It is a proprietary and sustainable process that allows the production of these products that meet strict quality specifications. This paper will touch on you this unique patented process that will provide a better picture of how we revolutionize the utilization of one single feedstock to generate additional commercial products instead of the typical biodiesel and glycerine production.

□

## Introducción

En la década de 1890, antes de que el petróleo se hiciera ampliamente indispensable, el inventor del motor diésel experimentó con aceites vegetales para elaborar un combustible que los agricultores por sí mismos pudieran producir para propulsar los motores en los procesos agrícolas. La concientización y demanda por los combustibles derivados de los aceites vegetales se extinguieron cuando se introdujo el petróleo, excepto en ocasiones en que hay escasez de petróleo o costos disparados del mismo.

El consumo de combustible en el mundo, particularmente en los países en desarrollo, ha estado creciendo a una tasa alarmante. Hoy, las preocupaciones por el ecosistema, así como el agotamiento de las reservas petroleras, han puesto en un primer plano al biodiésel una vez más. El biodiésel hecho de recursos naturales

renovables es un combustible alternativo al diésel tradicional, derivado del petróleo. Consta de ésteres monoalcalinos de una larga cadena de ácidos grasos, obtenidos de los aceites vegetales o de las grasas animales a través de un proceso de transesterificación de algunas materias primas como aceite de semilla de soya, aceite de palma, sebo, etc. El biodiésel es producido con estas materias primas, prácticamente no contiene azufre, posee mejores propiedades lubricantes y un mayor índice de cetano que el diésel de petróleo.

## Las mezclas de biodiésel

El biodiésel se puede mezclar con el diésel de petróleo en cualquier proporción. La mezcla típica en los países que han aplicado la ley del biodiésel oscila des-

de una proporción tan baja como 5 % hasta una tan alta como 20 %. Además de causar menos emisiones de gases de efecto invernadero, complementar con biodiésel mejora considerablemente el punto de turbidez, el punto de combustión, el índice de cetano, el total de azufre, y la lubricación de la mezcla de combustible, en comparación con la del diésel de petróleo simple. El uso de biodiésel genera menores emisiones de monóxido de carbono, material particulado e hidrocarburos sin quemar. También mejora la eficacia del conversor catalítico para reducir las emisiones de partículas.

## El aceite de palma como materia prima del biodiésel

El aceite de palma es la fuente más económica de combustible alternativo y renovable, en términos de rendimiento de aceite por hectárea al año. La larga vida, económicamente útil, del aceite de palma (25 a 30 años), asegura un suministro continuo y consistente de aceite de palma para satisfacer las demandas de la industria.

El aceite de palma es el de mayor rendimiento, o el cultivo de palma, el más productivo entre las semillas oleaginosas, ya que puede producir 4,2 toneladas de aceite por hectárea y por año, en comparación con 0,59; 0,42 y 0,36 toneladas por hectárea de la colza, el girasol y la semilla de soja, respectivamente. En otros términos, para producir una tonelada de aceite se requiere:

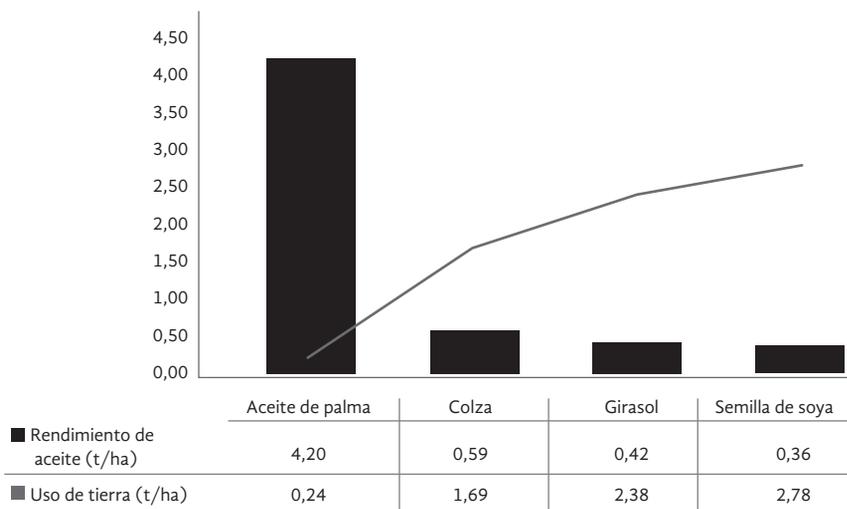
- 0,24 hectáreas de tierra para aceite de palma
- 1,69 ha para la colza
- 2,38 ha para el girasol
- 2,78 ha para la semilla de soja

La Figura 1 muestra la relación entre el rendimiento del aceite vs. el uso del suelo, cuando se siembran los cuatro mayores cultivos de semillas oleaginosas: palma, colza, girasol y semilla de soja.

En Malasia, la industria del aceite de palma tiene la obligación de seguir estrictas políticas gubernamentales respecto a la sostenibilidad. La Mesa de Aceite de Palma de Malasia (MPOB, por sus siglas en inglés), está facultada para monitorizar el cumplimiento de toda la industria con respecto a los diversos códigos y prácticas de la MPOB, de modo que se asegure el cumplimiento de estas prácticas de sostenibilidad y directrices, y cuando se necesite, se emprenda alguna acción apropiada contra las compañías que violen sus normas. El biodiésel de palma producido en Malasia es, en sí mismo, un combustible sostenible.

## Tecnología EVFuel™ - biodiéselPlus

ExcelVite ha estado a la vanguardia de la producción de biodiésel a partir del aceite de palma, produciendo ésteres metílicos de palma para las diversas aplicaciones del biodiésel y los oleoquímicos durante los últimos 20 años. La tecnología patentada por la compañía es única, en el sentido de que además de



**Figura 1.** Rendimiento de aceite vs. uso de tierra de los cuatro mayores cultivos de semillas.

la producción de biodiésel de alta calidad derivado de la palma (EVFuel™) que supera el estándar EN 14214, también permite la extracción y concentración de fitonutrientes como el caroteno mezclado, el tocotrienol (una forma de vitamina E) y los fitoesteroles. Todo proveniente de una única materia prima, el aceite crudo de palma (Figura 2). Estos fitonutrientes se emplean principalmente en suplementos dietéticos, alimentos y bebidas funcionales, así como en aplicaciones cosméticas.

## EVFuel™ - metil éster de palma de alta calidad

El EVFuel™ es un metil éster refinado y destilado molecularmente, obtenido del aceite de palma crudo. Puede usarse en su forma pura (B100) o mezclada con soya o con metil éster de colza para compensar diversos puntos de tapón con filtro frío o *Cold Filter*

*Plugging Point* (CFPP, por sus siglas en inglés), para usos en invierno o con diésel de petróleo en el encendido de motores diésel por compresión, con poca o ninguna necesidad de modificación.

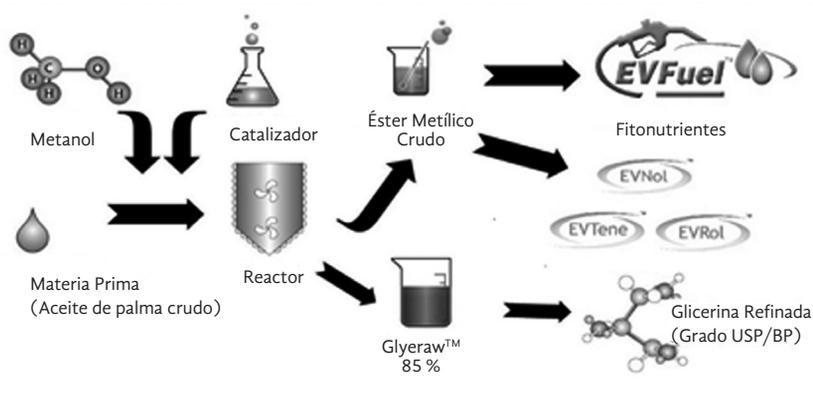
Mediante el proceso de extracción patentado, EVFuel™ supera el estándar europeo de EN 14214. Es un líquido claro y transparente, con humedad baja, y niveles de mono, di y triglicéridos, lo cual lo diferencia del biodiésel de palma convencional.

## Cumplimiento de estándares internacionales

EVFuel™ cumple con los últimos estándares internacionales y regionales sobre biodiésel, a saber: ASTM D6751-12 (Estados Unidos), EN 14214:2012 (UE) y las normas MS2008:2014 (Malasia).

La Tabla 1 muestra que EVFuel™ cumple y excede los estándares del biodiésel local e internacional para los siete parámetros fundamentales.

**Figura 2.** Esquema de tecnología EVFuel™ biodiéselPlus.



**Tabla 1.** 7 Principales parámetros para la calidad del diésel: el EVFuel™ vs. otros estándares nacionales.

Parámetros	Unidad de Medida, UM	EVFuel™ - valor típico*	N 14214:2012	S 2008:2014	STM D6751-12
Contenido de ésteres	%, m/m	998,8	996,5 mínimo	96,5 mínimo	NNA
Valor ácido	mg KOH/g	00,21	00,50 máximo	00,50 máximo	00,50 máximo
Contenido de agua	partes por millón	3343	5500 máximo	5500 máximo	5500 máximo
Estabilidad oxidativa	110 °C, Horas	113,1	88,0 mínimo	110,0 mínimo	33 mínimo
Total de glicerol	%	00,06	00,25 máximo	00,25 máximo	00,24 máximo
Punto de combustión	°C	1173	1101 mínimo	1120 mínimo	1130 mínimo
Contenido de monoglicéridos	%	00,3	00,7 máximo	00,7 máximo	0.4 % máximo de biodiésel grado 1-B

(\*) El valor típico corresponde al promedio del resultado analítico de cada parámetro en los últimos doce meses (de octubre de 2014 a septiembre de 2015).

El proceso de extracción único de ExcelVite permite que el EVFuel™ cumpla con los límites de estos siete parámetros fundamentales, según los tres estándares locales e internacionales (Figura 3).

## Aplicaciones del EVFuel™

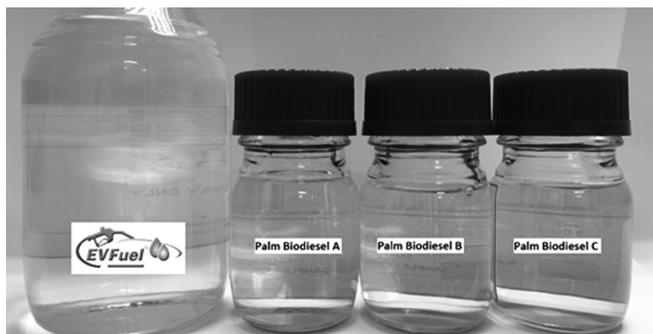
Debido a que el éster metílico de EVFuel™ es de alta calidad, además del uso como biodiésel se utiliza ampliamente como lubricante, solvente industrial, productos agroquímicos, tintas de impresión o lodos de perforación, así como para aplicaciones oleoquímicas como la producción de alcoholes grasos, alcanolamidas, alfasulfonatos de metil ésteres, ésteres de sacarosa, pasta para jabón, etc.

## EVNol™ - el espectro completo del complejo de tocotrienol de palma

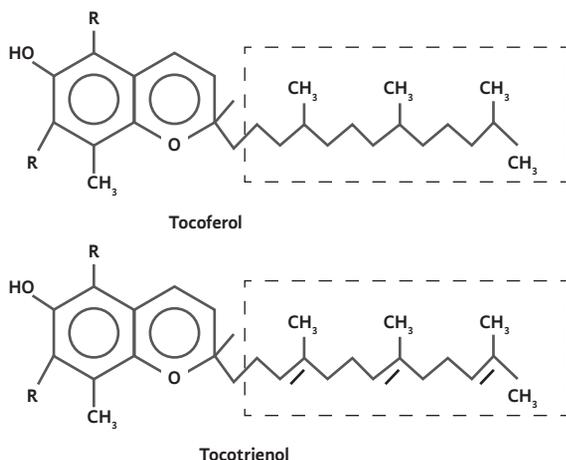
Los tocotrienoles están presentes en nuestra dieta, aunque en bajos niveles. Las fuentes naturales de tocotrienol incluyen el aceite rojo crudo de palma, el

aceite de salvado del arroz, la cebada y el centeno. Entre estas fuentes, el aceite de palma rojo (de las plantaciones de palma sostenible de Malasia) tiene la mayor concentración de todas las cuatro isoformas de tocotrienoles (tocotrienoles alfa, beta, gamma y delta). Los tocotrienoles aportan beneficios excepcionales y poderosos para la salud humana, mayores que los proporcionados por los tocoferoles.

La familia de la vitamina E está conformada por ocho compuestos químicos diferentes, cuatro tocoferoles y cuatro tocotrienoles (alfa, beta, gamma y delta). Aunque son similares en su estructura molecular, los tocotrienoles y los tocoferoles se pueden distinguir observando el final de cada estructura. Hay tres dobles enlaces (insaturados) en la cola de la estructura del tocotrienol, pero el tocoferol no tiene ningún doble enlace (saturado). En ocasiones, el tocotrienol también es llamado “la forma no saturada de la vitamina E”, debido la cola de la estructura de este compuesto orgánico insaturado (isoprenoide), por lo que los tocotrienoles exhiben numerosas actividades biológicas que no se reflejan en los tocoferoles (Figura 4).



**Figura 3.** Biodiésel EVFuel™ vs. estándares internacionales.



**Figura 4.** Comparación de las estructuras moleculares de los tocoferoles y tocotrienoles.

## Beneficios excepcionales del tocotrienol para la salud humana

La mayor parte de la investigación científica previa se ha centrado en el alfatocoferol, la vitamina E normal, extraída del aceite de soya. El ExcelVite EVNol™ y el EVNol SupraBio™, un complejo de tocotrienol patentado y biomejorado, ha recibido considerable atención debido a que la investigación y los nuevos estudios publicados han revelado varios beneficios para la salud que son únicos en el tocotrienol, pero no en el tocoferol.

Diversos estudios *in vitro* efectuados en animales y en humanos han demostrado que los complejos de tocotrienol patentados y biomejorados, EVNol™ y EVNol SupraBio™ tienen efectos protectores excepcionales, especialmente para la salud del cerebro, el corazón, el hígado y la piel, tanto que ahora se pregona como una “súper vitamina E”.

## EVTene™ - el complejo de carotenoides mezclados proveniente de palma natural

El aceite de palma rojo recibe su nombre debido a su característico color rojo oscuro, producto del alto contenido de carotenoides, los mismos nutrientes que dan los colores naranja y rojo a las zanahorias,

tomates y otras frutas y vegetales. Estos carotenoides naturales (principalmente el alfa y el betacaroteno) son una fuente de fácil acceso de pro-vitamina A, y contienen 15 veces más betacaroteno que las zanahorias. Por ello, el aceite rojo de palma se considera la fuente natural más rica de carotenos mezclados.

El complejo de carotenoides mezclados de palma EVTene™ de ExcelVite es la única verdadera mezcla de carotenos, y contiene el más alto nivel de alfacaroteno del mercado. Curiosamente, la composición de los carotenoides es similar a la que se encuentra en las zanahorias: 33 % alfacaroteno, 65 % betacaroteno y 2 % de otros carotenos (es decir, gammacarotenos, licopeno, etc.)

Otras fuentes de caroteno natural como el betacaroteno de algas y el betacaroteno fermentativo no son una verdadera “mezcla de carotenos”, ya que entre 96 y 99 % de su composición está integrada por betacaroteno solo.

## Conclusión

La exclusiva tecnología del biodiésel Plus de ExcelVite permite la producción en serie de cinco productos: el éster metílico o biodiésel, la glicerina, el caroteno mezclado, la vitamina E y los fitoesteroles, de una sola materia prima, la palma de aceite. Esto mejora y maximiza la economía de la producción del biodiésel. Es una tecnología patentada y propia, que permite la fabricación de estos productos de manera sostenible y económica.