

XV SIMPOSIO ELECTRONICO INTERNACIONAL

La producción de Biocombustibles con eficiencia, estabilidad y equidad

OCTUBRE 2007

MERCADOS DE INSUMOS PARA LA PRODUCCIÓN Y MERCADOS DE BIOCOMBUSTIBLES: BIODIESEL

Lic. Alejandro M. Jones

1. INTRODUCCIÓN:

El biodiesel es un combustible producido a partir de insumos renovables como son los aceites vegetales. Técnicamente está considerado como combustible y aditivo para combustibles según la Environment Protection Agency (EPA) de USA. Con sus cualidades puede ser utilizado para sustituir o fortalecer el consumo de diesel en los motores que utilicen este tipo de combustible, sin necesidades de modificaciones o complementos, y en proporciones variables hasta del 100%.

Seguramente sus principales características son que se trata de un combustible proveniente de insumos renovables y protector del medio ambiente, reduciendo en los escapes la fracción de carbono en partículas, la emisión de monóxido de carbono y la cantidad de óxidos de azufre, entre otras cualidades; y es una fuente de desarrollo económico de importancia para países en desarrollo con ventajas comparativas en la producción de su insumo principal.

Su almacenamiento puede producirse sin necesidad de costosas modificaciones a las instalaciones con que cuente un despachador de combustibles. Sumando una característica de seguridad ya que es más

ignífugo en estado puro, llegando a un punto de ignición mayor a los 300° F contra 125° F del diesel.

Las pruebas realizadas han demostrado que los motores no presentaron problemas, sin alteraciones de torque o consumo respecto del diesel, y mejorando la lubricación del circuito y bombas de inyección. Produciéndose una notoria mejora en las condiciones de funcionamiento en épocas invernales. Originándose un beneficio neto de 45 a 71 % menos de emisiones de CO₂, considerando la captura del mismo en el proceso de cultivo de los aceites vegetales.

En una sociedad donde los tiempos en actividades improductivas son considerados como “pérdidas de tiempo”, los momentos de recarga de combustibles, y en especial del gas, son salvados con este biodiesel ya que no altera el tiempo de recarga de otros combustibles.

Para las zonas turísticas con la característica de conservación del medio ambiente, presenta condiciones más que favorables, dado que produce un cuidado sobre las reservas naturales, sean marítimas (parque marinos) ó terrestres (parques terrestres).

Desde el punto de vista económico un indicador que marca cual es la visión de las opciones de reemplazo, o mejor expresado, la complementación que tienen los combustibles fósiles, es el que han expresado tanto el Departamento de Agricultura de Estados Unidos como su Oficina de Presupuesto del Congreso, el biodiesel es la opción más económica como alternativa que satisface los requerimientos de la Energy Policy Act.

En problema desde entonces a la fecha ha sido la creciente suba de los precios de los insumos para la producción del biodiesel en el mercado mundial. Provocando ello la necesidad de desarrollos tecnológicos que produzcan nuevos insumos a menores costos, de forma de no alterar sustancialmente el esquema de rentabilidad económica privada para este sector en el mediano y largo plazo.

Ahí es donde nuevos aceites vegetales de menor costo de provisión para las plantas de biodiesel, como el aceite de microalgas, tendrán un lugar privilegiado en el mercado mundial, dado que rompe con las limitaciones que presenta la generación de biodiesel a partir de aceites de oleaginosos, cual es la sustitución de “alimentos” por sus “energía”.

2. EL MERCADO ACTUAL Y FUTURO DEL BODIESEL:

El presente apartado busca tener una visión global del mercado actual del biodiesel y de su principal insumo el aceite vegetal.

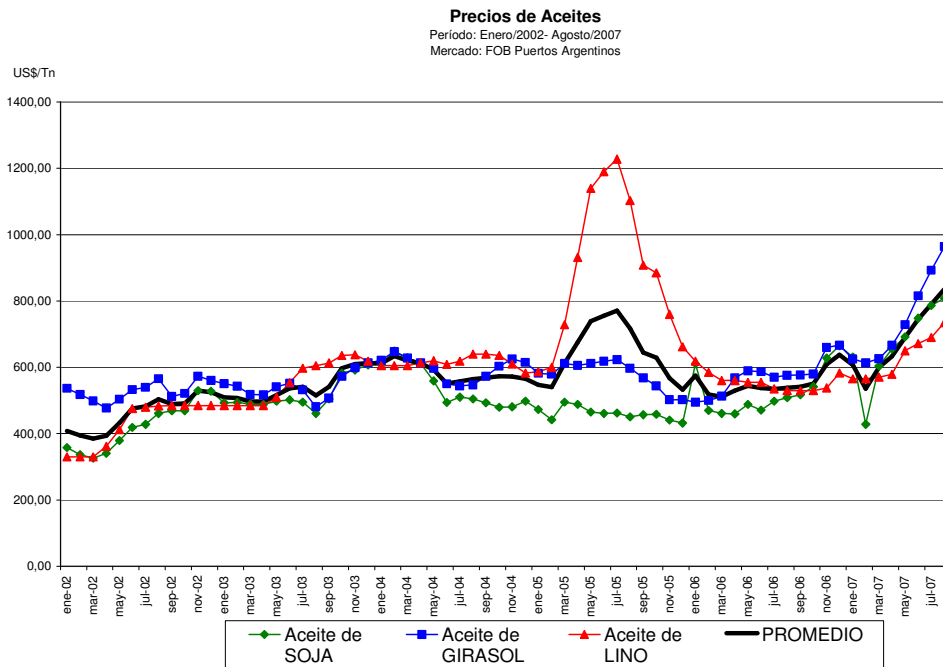
El establecer la oferta actual y futura mundial de biodiesel, nos terminará llevando al estudio del mercado del principal insumo que se necesita para la

producción del biodiesel, dado su alta proporción en la incidencia de los costos que tiene, cual es el aceite vegetal.

El mercado de biodiesel tiene hoy problemas de importancia en el abastecimiento de su principal insumo. Con una capacidad instalada de producción mundial que ronda los 28,5 millones de toneladas, existe una producción mundial actual de cerca de 15 millones de toneladas de biodiesel. Esta capacidad ociosa conlleva a no lograr la capacidad óptima de producción y culmina en el cierre de plantas (quiebras) de aquellas plantas que no tengan ligado un fuerte contrato de provisión de aceite. En este sentido comienzan a verse los primeros casos de quiebras en el mundo.

En el mercado de los aceites mundiales los importadores principales son la Unión Europea, China e India. Como principales exportadores tenemos a Argentina, Indonesia, Malasia, Rusia y Ucrania. El caso de Brasil comienza a perder importancia precisamente porque estar dedicando parte de su excedente de producción al mercado interno para la generación de biodiesel.

El siguiente cuadro refleja los precios FOB en puertos argentinos de aceites desde enero del 2002 y agosto del 2007 para la soja, girasol y lino, incluyendo un promedio lineal entre ambos.



De un simple análisis se ve que el precio de exportación creció desde el 2002 de 350/550 U\$\$/TN a 750/950 U\$\$/TN en julio del 2007.

Las estimaciones mundiales reflejan que la demanda de aceites vegetales seguirá creciendo por el lado del consumo humano (crecimiento de población) y por el lado de la demanda para la producción de biodiesel. Por el lado de la oferta mundial de aceites influyen distintas variables, entre las principales razones climáticas, y las posibilidades de crecimiento están ligadas

fundamentalmente a las mejoras tecnológicas para los rendimientos, y aumento de las capacidades de cosecha, como consecuencia de un aumento de superficies destinadas a esta actividad. Aquí deberá avanzarse con una fuerte regulación gubernamental para que ello no implique una reducción de zonas boscosas ó ruptura de áreas naturales que provoquen un aumento de los problemas ambientales mundiales.

Otra influencia que se tiene sobre el crecimiento de la oferta es que los Estados Unidos están dedicando poco más de un 25% de la cosecha de maíz a la producción de etanol.

Como podemos concluir por el lado del mercado de aceites, encontramos que el mismo se encuentra insatisfecho por un exceso de demanda mundial en el consumo sobre la producción actual. Ello conlleva el aumento constante de los precios mundiales de aceites vegetales.

De continuar el crecimiento de la demanda de aceites (en países como India) sin poder compensar este incremento con un aumento, por lo menos de igual magnitud, en la producción de aceites, las variaciones de precio con tendencia alcista es de esperar que continúen. Necesitará pues de países como la Argentina y Brasil, para aumentar la producción.

Así debido a la crisis de demanda y oferta energética mundial, el mercado internacional de oleaginosas y aceites vegetales ha tenido un desequilibrio importante. Y las estimaciones realizadas parecen indicar que este proceso no se revertirá en el mediano plazo.

En lo referente a las plantas de biodiesel podemos ver distintos indicadores que nos marcan el estado de situación para su crecimiento:

USA:

En USA en septiembre del año 2006 se encontraban construidas 86 plantas de biodiesel. En septiembre del 2007 están en producción 136 plantas con una capacidad media de producción de 41.200 TN años. Y una capacidad de producción de 5,6 millones de toneladas anuales.

CANADA:

Por su lado Canadá contaba en inicio del año 2006 con cinco plantas con una capacidad de producción total de 0,26 millones de toneladas año. A fines del año 2007 contará con nueve plantas con una capacidad total de producción de 0,475 millones de litros anuales, y un promedio por planta de 52.000 toneladas anuales.

ESPAÑA:

En España existen 15 plantas de biodiesel operativas en abril de 2007, obteniendo una capacidad de producción de 527.000 toneladas. Las mismas se ubican cinco en Castilla-La Mancha, dos en Cataluña, dos en Asturias, y el resto en el País Vasco, Navarra, Madrid, Andalucía, Baleares y Aragón. Para el año 2008 las previsiones son que el número de plantas de biocarburantes crezcan hasta las 50, con una producción estimada de unos 2,4 millones de

toneladas. Para el 2007-2008 el crecimiento se espera que sea de importancia en lo referente a las plantas de biodiesel, el que puede llegar a participar en el 2008 alrededor del 80% de la producción total, frente al 28% registrada en el 2006. Para el año 2010, y de acuerdo a los proyectos anunciados, se estima que se elevará la producción hasta 3,6 millones de toneladas anuales.

3. INFLUENCIA DEL COSTO DE ACEITE EN LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL:

Partiendo de un análisis que considere los gastos en mano de obra, energía, mantenimiento, otros y aceite vegetal, y sin considerar la retribución del capital y su amortización, se presenta un esquema de costos para una planta de 120.000 toneladas año de biodiesel como el siguiente:

ITEM	%
Mano de Obra	0,75
Energía	1,75
Mantenimineto	1,19
Otros	10,61
Aceite	85,70
TOTAL	100,00

Claramente el precio del aceite vegetal es quien ocupa el mayor porcentaje de participación en la incidencia de costos. Con un precio de aceite vegetal de incorporación al proceso de U\$S 300, el mismo representa el 85 por ciento de los costos operativos totales. Si el precio del aceite vegetal es considerado a U\$S 900 por tonelada su incidencia en el porcentaje de costos de la producción de biodiesel crece hasta el 94 por ciento.

De acuerdo con las predicciones realizadas en el apartado anterior y esta estructura de costos sólo es viable para la generación de biodiesel las plantas productoras que tengas asegurada una provisión de aceite vegetal y que exista un acompañamiento del precio del biodiesel en los mercados mundiales y en especial los de la Unión Europea.

Un hecho favorable que puede amortiguar este impacto es la obtención de los bonos de carbono.

Buena perspectiva tendrán aquellos grupos empresarios que puedan integrar la cadena de producción desde la siembra de oleaginosas hasta la producción del biodiesel.

4. MATERIAS PRIMAS COMPLEMENTARIAS:

En principio resulta clara la necesidad que surjan nuevas alternativas que pueden complementar la provisión de aceites vegetales para la producción de biodiesel y siempre considerando a este como la mejor alternativa ambiental para complementar el consumo mundial de combustibles fósiles, sin que se cree un mayor deterioro ambiental al planeta.

Dentro de esta visión la siguiente política debiera tener el apoyo de los Estados. Un fuerte compromiso en inversión para Investigación y Desarrollo en un doble aspecto, en mejora de las tecnologías para aumentar los rendimientos de las cosechas actuales, y por otro lado el logro de nuevas tecnologías aplicadas a desarrollar nuevos insumos de especies vegetales que no tengan una aceptación para consumo humano. Entre ellas la *Jatropha*, la Palma, y las Algas.

5. EL ACEITE DE MICROALGAS COMO INSUMO DEL BIODIESEL:

La producción de aceite de microalgas refinado, trae un gran alivio al problema principal que se encuentra en la provisión de insumos para la generación de biodiesel. Ello debido a la no dependencia del insumo proveniente de la actividad oleaginosa. Reduciendo así los riesgos en el precio del insumo para la generación de biodiesel.

Este aceite no se transforma en un competidor de los productos alimentarios a nivel mundial.

Una empresa local en la Provincia de Chubut de República Argentina, Biocombustibles del Chubut SA, está desarrollando la construcción de un sistema de cría de microalgas de forma tecnológicamente intensiva, para la obtención de aceite de algas y su posterior elaboración de biodiesel.

Las características económicas fundamentales de este proyecto son que requiere de una inversión inicial alta; que los niveles de producción mínimos son 120.000 toneladas por año para obtener atractivos niveles de rentabilidad, requiere de alto nivel tecnológico de producción, su costo estimado de producción con amortización de capital y tasa de retorno del mismo del 10 por ciento anual, ronda los 550 dólares por tonelada de biodiesel.

6. EL APOYO GUBERNAMENTAL AL PROYECTO DE ACEITE DE MICROALGAS DE EMPRESARIOS LOCALES:

Los objetivos del proyecto de producción de biodiesel en la Provincia del Chubut, República Argentina, a partir de aceite de microalgas se puede resumir en lo siguiente:

- Desarrollo de un proyecto integral de producción de biodiesel en base a aceite de microalgas, con la obtención de sus subproductos.
- Impulsar la capacidad industrial del desarrollo del equipamiento necesario para realizar el proceso de obtención de biodiesel y sus derivados.
- Favorecer la consolidación de una estrategia de desarrollo que garantice la sustentabilidad ambiental y socio-económica del territorio de Chubut.

Esquema de desarrollo del proyecto de biodiesel en base a aceite de microalgas:

- Desarrollo de cultivos en ensayos para determinación de rindes.
- Determinación de escalas industriales para el proyecto de crudo de algas.
- Desarrollo de planta de biodiesel con aceite de algas en escala de laboratorio.
- Desarrollo de planta de biodiesel con aceite de algas en escala industrial.
- Realización de una escala de producción que permita extrapolar a escala industrial el proyecto.
- Desarrollo industrial de 250.000 TN/año de aceite refinado de algas para generación de biodiesel.
- Desarrollo industrial de planta de biodiesel para procesar las 250.000 Tn/año de aceite refinado de algas.

Las etapas planteadas para la evolución han sido las siguientes:

PRIMERA ETAPA: Módulo Socio-ambiental. Prueba piloto:

- Construcción local de planta piloto de industrialización/ recuperación de aceites vegetales usados.
- Desarrollo tecnológico de la producción de algas.
- Comprobación de laboratorio de rendimientos y calidades de muestras.
- Determinación de usos de subproductos.

SEGUNDA ETAPA: Módulo Económico- ambiental

- Evaluación/adaptación de proyecto productivo en escala industrial (Cantidad óptimas en producción).
- Desarrollo de escala semi industrial de producción de aceite de algas y obtención de biodiesel con sus subproductos.

TERCERA ETAPA: Módulo Económico – ambiental – socio productivo

- Implementación de proyecto productivo, construcción y puesta en marcha de planta de industrialización.

Estado actual:

- Se cumplimentó la ETAPA PRIMERA mediante:
 - Desarrollo de máquinas de producción de biodiesel a partir de aceites usados, que se están entregando a las escuelas técnicas de la provincia para su aprendizaje en el uso y desarrollo de cultura del biodiesel. Desarrollo realizado por la empresa Biocombustibles del Chubut SA.

- Subsidio a la empresa Biocombustibles del Chubut SA para la demostración a inversores de la tecnología de cría de microalgas y logro de subproductos, en una escala demostrativa. Esto permitió comprobar los rendimientos propuestos y niveles de producción de subproductos en el proyecto, así como también la demostración a escala industrial de la planta de biodiesel que generó el combustible que impulsó el primer barco pesquero en el mundo en utilizar biodiesel.
- Estado de la ETAPA SEGUNDA:
 - Se realizó junto con la empresa Biocombustibles del Chubut SA un pre proyecto de escala industrial para la producción de aceite de microalgas, biodiesel, y subproductos. Nivel de producción óptimo: 200.000 TN/año. Costo Total de producción estimado de biodiesel con amortización de capital e intereses: U\$S/TN 650/700.
 - Este desarrollo permitió realizar los contactos con diversos inversores, logrando en la actualidad estar en negociaciones con diversos grupos de distintos países: USA, España/Portugal, Francia, Australia/Nueva Zelanda, Ghana, Perú, Brasil, Ecuador. Igualmente con grupos inversores de nuestro país.
 - En la ciudad de Comodoro Rivadavia se está comenzando la construcción de una escala semi-industrial, financiada integralmente por la Provincia del Chubut y en asociación con la empresa provincial de Hidrocarburos, Petrominera Chubut SE, que logrará la obtención de aceite de microalgas, su posterior procesamiento para lograr biodiesel, y los subproductos resultantes.
- TERCERA ETAPA: será la culminación del proceso.

7. CONCLUSIONES:

Están abiertas a cada lector para realizar las contribuciones y consultas que crean oportunas y convenientes.